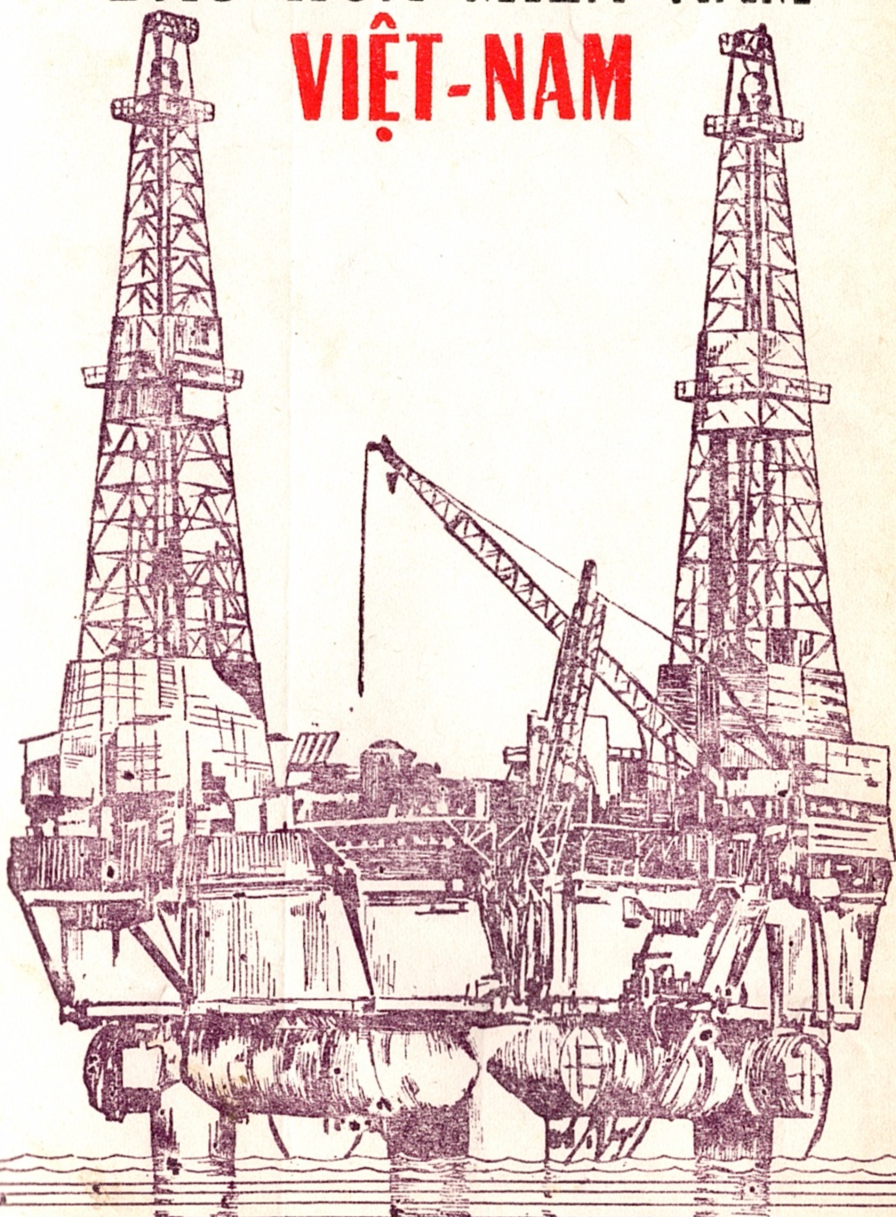
TRẦN KIM THẠCH

DẦU HỎA MIỀN NAM VIỆT-NAM



LỬA THIÊNG

DẦU HỎA
MIỀN NAM VIỆT-NAM

Cùng một tác giả

ĐÃ XUẤT BẢN :

1.— **Địa chất học thực hành**
(Viết chung với Nguyễn văn Vân
và Lê quang Xáng) *Lửa Thiêng, Saigon 1970.*

2 — **Lịch sử thành lập đất Việt**
(Viết chung với Lê quang Xáng
và Lê thị Đính) *Lửa Thiêng, Saigon 1970.*

3.— **Biên khảo về Người Tiền Sử**
Thế giới và Việt-Nam
(Viết chung với Trần Hải Vân)
Lửa Thiêng, Saigon 1971.

4.— **Căn bản Địa chất học**
Lửa Thiêng, Saigon 1971.

5.— **Địa cầu trong không gian**
và thời gian *Lửa Thiêng, Saigon 1972.*

6.— **Sinh-Vật Xưa**
(Căn-bản Cổ-sinh-học)
(Viết chung với Lê quanh Xáng
và Lê thị Đính) *Lửa Thiêng, Saigon 1972.*

7.— **Dầu hỏa Miền Nam Việt-Nam**
Lửa Thiêng, Saigon 1972.

SẼ XUẤT BẢN :

8.— **Từ điển căn nguyên khoa học**
(Dictionnaire des racines scientifiques).

9.— **Bí mật vũ trụ**

DẦU HỎA
MIỀN NAM VIỆT-NAM

Tranh bìa là đảo bằng thép dùng đỡ giàn-đào dầu trong những vùng biển cạn ở Nam Dương quần-đảo, do công-ty Royal Deutch — Shell thiết-lập

TRẦN KIM - THẠCH

DẦU HỎA MIỀN NAM VIỆT - NAM

LỬA THIÊNG
1972

Lời cảm tạ

Long hảo-tâm và trợ-giúp về tài-liệu cùng sách-vở của Ban Đia-Chất-Học thuôc Viện Đại-Hoc Saigon và Viện Đại-Học Cần-Thơ; Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên thuộc Bô Kinh-Tế và Tổng Thư-viện Quốc-Gia thuộc Phủ Quốc-Vu-Khanh Đặc-trách Văn-hóa.

Ý-kiến, kinh-nghiệm và thảo-luận của giáo sư E. Saurin, nguyên Trưởng-ban Địa-Chất-Học Đại-Học Khoa-Hoc Saigon ; giáo-sư P. Allen, Giám Đốc Viện Khảo-cứu Trầm-tích-học Reading, Berks ; A. E. Gunther (Shell International London), C. McGinty (Iraq Petroleum), R. E. Grim (International Resource Development), Thomas Mead (Lilienthal Team), R. D Steward (Union Oil of California, Bangkok), W. C. Rasmussen (O.I.C.C.) và N. E. Haile (Geological Survey of Malaysia).

Lời nói đầu

Trong mấy năm gần đây vấn đề dầu hỏa bỗng trở nên cực-kỳ sôi động ở trong nước và ở cả ngoài nước. Ai cũng có cảm giác như dầu đã được trông thấy đâu đây, trong đáy giếng, dưới lòng suối, ngoài bờ biển, trong phù sa. Trong hiện trạng chiến tranh tang tóc, với đời sống ngày càng khó khăn, hy-vọng có dầu nơi Miền Nam tựa hồ như gáo nước mát dội lên người đã từ vùng cát nóng về: nước ta sẽ giàu có đến nơi rồi, ai cũng nghĩ thế!

Dầu hỏa quí lắm và quan-trọng vô cùng, đến nỗi người ta đã gọi nó là vàng đen. Cứ xem nó xen vào đời sống hằng ngày của ta như thế nào thì sẽ biết ngay. Một ngày không xăng nhớt, nước ta sẽ ra sao? Một ngày không có dầu hôi, niềm kinh-hoàng lan-truyền trong dân chúng như thế nào? Hãy nhìn quanh ta và trên thân thể ta, đâu đâu cũng là phó-sản biến-chế từ dầu hỏa: đây là chiếc túi nylon, kia là vỏ xe nylon, nọ là bột giặt, thuốc sát trùng, sơn màu, quần áo không cần ủi (là), bằng tơ nhân tạo xuất từ dầu hỏa; tiếng bom đạn, đại-bác thâu

đêm cũng xuất từ dầu hỏa, xe chạy trên xa-lộ tráng bằng dầu hắc lấy từ dầu hỏa ra, hoa màu tươi tốt cũng cần đến dầu hỏa: vệ-sinh công-cộng, từ thị thành đến thôn ấp dựa trên dầu hỏa. và còn biết bao nhiêu cái khác.

Nhưng dầu hỏa không phải dễ tìm và dễ có! Đã ở trong nghề rồi, đã lặn lội, đào xới để tìm dầu rồi, mới biết rằng dầu khó bắt hơn chim én mùa xuân. Dầu hỏa sinh ra có chỗ, sống có nơi, cuộc đời có tuổi và di-chuyển không ngừng. Phải biết rõ như vậy, mới không còn lạc-quan quá đáng trong việc tìm dầu. Phải biết rõ như vậy, mới nói chuyện dầu hỏa với nhau được. Và phải biết rõ như vậy, mới đoán được nước ta có dầu hay không, nếu có thì có bao nhiêu, nếu không thì không đến bao giờ?

Quyển sách nhỏ nầy được viết ra trong mục đích giới thiệu với bạn đọc cái chất lỏng quí như máu đó. Bạn đọc sẽ theo dõi dầu từ khi mới được thành lập nơi đá cô đọng lại trong bẫy cho đến khi đem ra dùng trong đời sống hằng ngày. Để cho câu chuyện dầu hỏa gần với bạn đọc hơn, mọi ví dụ sẽ lấy tại Miền Nam, trừ trường hợp không tránh được. Các ý kiến sẽ được trình bày với những danh từ bình dị nhất nhưng sự chính xác khoa học bao giờ cũng được tôn trọng.

Cuối quyển sách, vấn đề « Có dầu ở Miền Nam hay không ? » sẽ được giải-đáp rõ ràng, kèm theo là một kế-hoạch khảo-cứu đa-dụng để vừa tìm dầu, vừa tìm quặng mỏ song song với nhau. Tác giả cũng đề cập đến sự chọn lựa một ưu-tiên cấp-thời cho việc tìm dầu và việc lọc dầu ở Miền Nam, hầu đáp ứng nhu-cầu xã-hội và phù hợp với phát-triển kinh-tế quốc-gia, một khi hòa-bình đã vãn-hồi.

Saigon, Xuân Nhâm Tý 1972

TRẦN-KIM-THẠCH



CHƯƠNG I

NGUỒN-GỐC CỦA DẦU HỎA VÀ KHÍ CHÁY

I.— DẦU HỎA LÀ GÌ ?

Danh-từ dầu-hỏa dùng ở đây không có nghĩa là dầu thắp đèn trong nhà. Nó chỉ một loại chất lỏng có màu nâu hay màu đen nằm trong lòng đất. Khi được đem đi chưng-cất, chất đó cho ra xăng, dầu thắp (dầu hôi), dầu nhớt, mở-bò và dầu hắc. Đáng lẽ tôi phải dùng danh-từ *quặng dầu* để chỉ định thứ đá lỏng và quí giá đó. Nhưng xét cho cùng, trên thế giới, trong ngôn-ngữ thông thường, không ai gọi là quặng-dầu cả, mà vẫn gọi là dầu hỏa (pétrole, petrolum) hay dầu (huile, oil). Thế nên tôi gọi chung quặng-dầu là dầu-hỏa vậy.

Khí-cháy là một loại hơi bốc từ dầu ra, và thường đi chung với dầu. Có vùng mỏ, ta chỉ thấy có dầu như ở Kuwait, trên vịnh Ba-Tư.

Có mỏ khác vừa có khí cháy vừa có dầu, như ở Bắc-Mỹ. Cũng có vùng chỉ độc một mình khí cháy, như Lacp (Pháp) và Sahara (Bắc-Phi).

Dầu hỏa lấy từ dưới đất lên có hai loại. Loại có căn-bản dầu hắc thì đen, đậm-đặc, ít có mùi. Loại có căn-bản paraffin thì nâu, loãng, bốc mùi nhiều Tất cả hai loại đó đều quí như nhau, nên cùng được gọi là *vàng-đen.*

Trên phương-diện hóa-học, đó là các hợp chất phức tạp gồm có hai nguyên-tố chính là carbon C (than) và hydrogen H (khinh-khí), đi chung với một loạt cac nguyên tố phu khác, như lưu-huỳnh, dưỡng-khí, đam khí, lân-tinh. Tên hóa-hoc tổng-quát là hydro-carbur. Chính thành-phần hóa-học đó giúp ta tìm hiểu nguồn-gôc của dầu hỏa.

II.— NGUỒN-GỐC CỦA DẦU HỎA.

Carbon và hydrogen kết-hợp với nhau trong hoàn-cảnh nào và điều-kiện nào để tao nên dầu hỏa? Có hai câu trả lời chính.

Theo Berthelot, nhà hóa-học Pháp, thì ta có thể chế hợp chất acetylen H_2C_2 từ khí đá và nước. Từ đó ta cứ tổng-hợp dần lên, để tạo nên các hợp-chất phức-tạp của carbon và hydrogen, tức là hydro-carbur. Cuối cùng ta sẽ có dầu.

Vì vậy, có một thuyết cho rằng carbon và hydrogen được tổng-hợp tự-nhiên trong các lớp đá. Thuyết nầy mang tên là *thuyết vô-cơ.*

Lúc đầu, thuyết vô-cơ được chấp nhận, nhưng dần dà, những khám-phá mới cho thấy rằng dầu được thành-lập qua trung-gian của các sinh-vật. Ví-dụ ·

— dầu chỉ được tìm thấy nơi đá trầm-tích có nguồn-gốc dưới nước, gọi là *đá thủy-tra*,

— trong dầu còn dấu-vết của sinh-vật,

— nhiều chất trong tế-bào sinh-vật còn lưu lại trong dầu.

Thuyết vô-cơ bị gạt ra ngoài và được thay thế bằng *thuyết hữu-cơ.* Thuyết nầy cho rằng dầu hỏa được thành-lập nhờ sinh-vật đóng góp thi thể. Dầu xuất-hiện trong lớp đá tạo dầu, gọi là *nham cái.* Về sau, dầu có thể nằm trong nham đó hay di-chuyển sang một *nham chứa* khác, không có khả-năng tạo dầu.

Các sinh-vật liên-hệ đến việc thành-lập dầu rất nhiều, nhưng phải là sinh-vật sống trong nước, tức là các *thủy sinh-vật.* Ở đâu có thủy sinh vật là ở đó có dầu · trong phù-sa, trong đá bùn, trong than bùn, trong cát biển. Tuy nhiên, *dầu nầy chỉ có tính-cách tượng-trưng*, không thể khai quật được. Muốn có dầu để khai-thác, phải đợi

dầu qui-tụ ở một chỗ thuận-tiện, gọi là *bẫy*. Nếu như có cách gì lấy dầu rải-rác khắp nơi được, thì nhân-loại sẽ không thể thiếu dầu. Nhà bác học Emery tính được lượng dầu nằm trong bùn của đáy biển ở vịnh California là 2,19 phần trăm, tức là lượng dầu chung bằng 10 lần lương dầu của vùng viễn Tây ở Bắc-Mỹ. Ở bờ Đông của Bắc-Mỹ, cứ mỗi cây-số khối (km^3) bùn biển thì có lối hai triệu thùng dầu Tuy thế, với kỹ-thuật hiện-tại, không thể rút dầu đó ra nếu không muốn lỗ-lã nặng.

III.— THỜI-GIAN TẠO DẦU VÀ CÔ-ĐỌNG DẦU.

Khảo-cứu về các chất bùn có chứa dầu của bãi biển và đáy biển hiện-tại, trên thế-giới, ta thấy dầu được thành-lập rất sớm. Các hạt dầu nằm rải-rác trong đá, nên cùng có tuổi của các lớp nầy. Vi-dụ *dầu non* đã được thành-lập ở:

— vùng California, tuổi từ 24.000 đến 27.780 năm,

— vùng Louisiana, tuổi từ 12.000 đến 13.000 năm,

— vùng Venezuela, tuổi từ 5.000 năm.

Với thời-gian thành-lập như vậy, thì bất cứ ở đáy biển, đáy ao hồ nào cũng có *vết* dầu. Tuy-nhiên, như trên đã nói, dầu nầy không thể khai-thác được cho đến khi ta có một phương-thức

lấy dầu thật hiệu-nghiệm và không tốn-kém. Hiện giờ, vì thiếu hẳn phương-thức đó, nên ta phải đợi dầu cô-đọng lại, rồi tích-tụ một nơi gọi là *ổ dầu* thì sự khai-thác mới có lời. Ở đấy ta có *dầu già.*

Sự cô-đọng đó kéo dài bao nhiêu lâu? Chưa ai biết rõ. Điều nầy còn đang được nghiên-cứu. Tuy-nhiên, theo kết-quả sơ-khởi của viện Imperial College of Technology ở Luân-Đôn, thì ít nhất phải có một triệu năm. Trong khoảng thời gian ấy, lớp bùn chứa dầu mới đủ thời-gian để nén dẽ. Sự nén dẽ sẽ cô-đong được dầu và dồn nó về một nơi rõ-ràng nào đó, tạo nên ổ-dầu.

Dầu non được thành-lập rất sớm, đó là nhờ tác dụng của những vi-trùng nằm trong đáy nước. Chúng sống không cần dưỡng-khí (ky-khí) và rút các nguyên-tố tạo nên chất sống của sinh-vật ra, nhưng chừa lại carbon và hydrogen.

Vì tác-dụng của vi-trùng ky-khí quan-trọng, cho nên những điều-kiện nào giết chết vi-trùng đó đều có hại cho sự tạo-lập dầu non. Ví-dụ như ta nâng nhiệt-độ của nơi nham-cái lên 200 độ C thì dầu không thành-lập được: mọi chất cháy bay đi, chỉ còn than ròng ở lại. Do đó ta có định-luật sơ-khởi là vùng đất đá nào có lượng than (than bùn, than đá) cao, nơi đó không có dầu hỏa.

Tính-chất phóng-xạ cũng cản trở việc tạo-lập

dầu non, tất-nhiên không có dầu già về sau. Khảo cứu ở bãi dầu Michigan cho ta thấy rằng mỗi mẫu đá dày 3 tấc chỉ chứa có 208 thùng dầu, và số dầu nầy được qui tụ trong suốt 10 triệu năm. Dầu đó thật hiếm hơn kim cương vậy.

IV.— NGUỒN-GỐC KHÍ-CHÁY.

Khí cháy là hợp chất carbon và hydrogen nằm dưới thể khí, ví-du như methan, propane, butane (một loại khí dùng để nấu bếp) Khí-cháy, còn có được gọi là *khí thiên nhiên*, xuất-hiện trong các ổ dầu dưới năm hình-dáng khác nhau: hòa trong dầu, nằm bên trên lớp dầu, nằm riêng trong lớp, nằm riêng trong bẫy, nằm biệt-lập.

Khí-cháy có nhiều nguồn-gốc Chúng được thành-lập riêng rẽ trong đất bùn, có sự úng thối của thi-thể sinh-vật ; nơi đầm lầy, trong các đống rác... vi trùng đã giữ một vai-trò biến-chế vô cùng quan-trọng ở các nơi đó. Tuy-nhiên loại khí cháy nầy không liên-hệ gì đến dầu hỏa, chúng thường bốc lên ở đáy ao hồ hóa cạn và ngay trong các giếng đào lấy nước. Cho nên ta hay lầm-lẫn với loại khí cháy bốc ra từ ổ dầu. Ở thành-nội Huế, năm 1964, một giếng đào lấy nước đã bốc cháy khiến cho mọi người mừng rỡ. Nhưng chẳng có giọt dầu nào, vì đáy giếng xưa kia là một ao bùn.

Khí-cháy cũng do dầu hỏa bốc ra, theo thời-

gian thành-lập, hay theo sự nén ép bên trong lòng đá. Ở vùng ven bờ vịnh Mễ-Tây-Cơ, càng đào dầu sâu bao nhiêu, càng có tỉ-lệ khí-cháy cao bấy nhiêu. Ở các độ sâu đó, dầu hỏa bốc hơi thành khí-cháy. Đó là giai-đoạn biến-thể đầu tiên của dầu. Ở giai đoạn kế tiếp, khí-cháy cũng tiêu tan đi nốt. Đó là sự hủy-hoại của dầu. Cho nên trong các thứ đá biến-tính, một thứ đá do đá trầm-tích bị nung đến cả ngàn độ C mà thành, ta không bao giờ tìm được dầu nguyên-thủy cả.

Nếu đá biến tính có chứa dầu thì dầu đó đã đến trú ngụ sau khi có sự biến tính.

Vì khí cháy là một sản-phẩm thiên-nhiên khó dùng hơn dầu, nhất là ở nước ta, cho nên trong phần biên khảo, tôi ít nhắc nhở đến, trừ trường hợp cần-thiết. Nếu muốn nghiên-cứu kỹ, thì phải có cả một pho sách riêng biệt để đề-cập hết các cạnh khía kỹ-thuật của khí cháy mới thỏa-mãn được óc tìm hiểu của bạn đọc.

CHƯƠNG II

TÍNH-CHẤT CỦA DẦU HỎA TRONG ĐÁ

Vì dầu hỏa có tầm khai-thác kinh-tế (tức có lợi) không mấy khi nằm trong các lớp đá đã sinh-thành ra nó, nên vấn-đề di-chuyển của dầu cần được đặt ra. Sau cuộc viễn-du, dầu sẽ được dồn lại một nơi, để tạo thành một *ổ dầu*. Các lớp đá làm nên ổ chứa, được gọi là *nham chứa*, tức là bồn dầu thiên-nhiên.

I.— SỰ DI-CHUYỂN CỦA DẦU.

A. Bằng-chứng.

Ban đầu không ai tin rằng dầu có thể phiêu lưu trong các lớp đá nằm sâu dưới đất. Ai cũng nghĩ rằng một khi giọt dầu được sinh ra trong *nham cái*, nó đã bị gói ghém kỹ. Quan-sát một đôi nơi, ta thấy ổ dầu nằm thành tầng, chồng lên nhau, thay vì dồn vào nhau để làm một ổ duy

nhất. Như vậy dầu đứng một chỗ mới phải lẽ. Lại nữa có nhiều bẫy dương ra, nhưng vẫn khô: con chim dầu hỏa không chịu bay ngang qua, cho bẫy sập xuống.

Thế nhưng càng ngày bằng chứng dầu di-tản được ghi nhận càng nhiều. Dầu vốn dĩ là chất lỏng có tính di-động cao (nôm na là hay đi). Trong quá-khứ dầu đã trào ra mặt đất một cách tự nhiên, khi loài người chưa biết đào dầu. Có nhiều thứ núi lửa không thể nào là nham-cái của dầu có gốc hữu cơ, đôi khi lại chứa loại dầu nầy. Trong các ổ dầu sắp thành từng tầng, thành-phần hóa-học của dầu khác nhau, khiến chúng không hòa lẫn vào nhau được. Cuối cùng, lý do vững-chắc nhất, có lẽ là sự tích-tụ dầu thành một lượng lớn trong một nơi với một tỷ-lệ mà bất cứ nham-cái nào cũng không thành-lập nổi.

Như vậy, dầu di-chuyển xuyên qua các lớp đá. Sự di-chuyển nầy xảy ra mỗi ngày, với tốc độ khác nhau, tùy hoàn-cảnh nhất-thời của con đường đi.

B. Nguyên-nhân.

Có bốn nguyên-nhân khiến cho dầu thay đổi chỗ cư-ngụ.

1. Sức vắt của đá bị ép chặt, nó khiến cho dầu bị tống ra ngoài Đây là trường-hợp có sự

vùi sâu nham-cái hay có sự gấp-nếp của vỏ đất nơi một dãy núi mọc lên.

2. Sức hút của các lớp đá xốp lớn ở vùng khác, nó đưa dầu đi qua từng lỗ mọt (lỗ châm kim) sẵn có trong đá. Các nhà vật-lý-học gọi đó là sức *mao dẫn*

3. Sức chở của nước, nó đưa dầu ra khỏi nham-cái trong thời nén dẽ. Nước đây là nước tẩm trong cát hay trong bùn của đáy biển. Nước tẩm đó không giảm dung-tích trong thời-gian nén dẽ, nên phải ra đi, đến nơi nào có áp-suất hạ hơn khi đi, nó lôi dầu theo. Đất sét, bùn vôi có độ xốp là 90 phần trăm. Sau khi bị nén, độ xốp chỉ còn 35 phần trăm. Như vậy đã có 55 phần trăm vật-liệu lỏng đi mất.

4. Sức nổi của dầu, là do sự khác biệt tỉ-trọng giữa nước và dầu Dầu là chất lỏng rất nhẹ, cho nên nó cứ đến chỗ nào có cùng tỉ-trọng hay tỉ-trọng ít hơn mới dừng Nơi nào có chất lỏng với tỉ-trọng cao hơn, ta thấy nảy sinh một sức đẩy gọi là sức đẩy Archimède, hay là sức nổi của dầu. Sức nổi nầy là yếu-tố chính giúp dầu di chuyển.

5. Sức dãn nở của đá, nó hút dầu đến. Trong các lớp nham bị ép chặt, dầu chịu một áp-lực khủng-khiếp. Nếu gần đó, có lớp đá nào bị nứt nẻ, dầu sẽ dồn về nơi đó ngay. Nhờ sức nầy, các đá hỏa-sơn và đá biến-tính chứa được dầu trong các chỗ nứt nẻ nhiều.

C. Hướng di-chuyển.

Dầu có hai chiều di-chuyển : đi ngang và đi lên.

Về hướng ngang, dầu thường di-chuyển trong một lớp đá mà thôi. Nó chỉ ngừng khi lớp đá đó thay đổi *tính-chất đá* (tức thay đổi nham-diện, hình 4-6).

Về hướng lên, dầu di-chuyển xuyên qua các lớp đá khác nhau cho đến khi nó gặp một lớp không thấm như đất sét, muối mỏ, đá hỏa-lập mới chịu dừng lại.

Trong các hướng di-chuyển này, tốc-độ tùy thuộc vào tính-chất của đá, kiến trúc của lớp đá và thời-gian. Ở vùng Oklahoma, Bắc-Mỹ, đã có bằng chứng dầu di-chuyển đi hằng trăm dặm, từ nham cái đến nham chứa. Tuy nhiên thời gian di-chuyển rất khó định được nên tốc độ di-chuyển cũng không ai biết rõ.

II.— NHAM CHỨA.

A. Thành-lập nham chứa.

Nham-chứa được thành lập do ba nguyên nhân :

— đá nguyên thủy được thành-lập với đủ

tính chất hâu-thuẩn cho sự tàng trữ (ví-dụ như đá cát có độ xốp cao),

— đá bị thay đổi hóa-học biên thành lý-tưởng cho việc tàng-trữ (ví-dụ như đá vôi lúc đầu dễ đặc nhưng nước ngấm về sau đã tạo nên lỗ châm kim khiến độ xốp gia-tăng),

— đá bị xáo-trộn của vỏ đất (ví-dụ đá biến tính bị nứt nẻ, rút dầu nơi khác về được).

Một nham-chứa lý-tưởng phải hội đủ hai tính chất ·

— đủ chỗ cho một lượng dầu quan-trọng để tranh lỗ-lã,

— và phải nhã dầu ra dễ-dàng khi có giếng đào thấu đến.

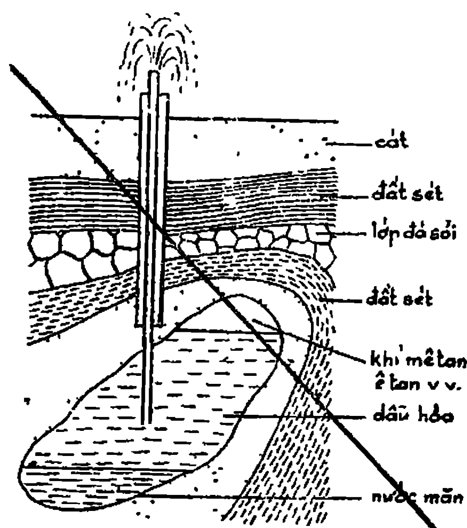
Thường-thường, điều-kiện thứ hai là điều kiện kinh tế của công cuộc đào dầu. Các nham chứa bằng đá bùn, đá đất sét và diệp thạch đủ loại chứa dầu rất nhiều, nhưng không chịu nhã dầu ra. Thế nên giếng dầu đó được xem là giếng khô. Với đá bùn tẩm dầu ở Scotland (nước Anh), ta phải đem đi chưng-cất lấy dầu ra được. Trái lại các nham chứa bằng đá cát, đá-kết, tuy có khả năng tàng-trữ kém hơn lại nhã dầu dễ dàng hơn.

B. Hạt dầu trong nham chứa.

Từ trước 1950 các nhà đào dầu vẫn ngỡ rằng dầu hỏa được qui-tụ trong những lỗ hổng to lớn nằm dưới đất; nên ổ dầu con được gọi là túi dầu (hình 2-1). Đó là một ý-kiến vô cùng sai-lầm.

Những khảo-cứu về sau cho thấy rằng điều đó cần được xác định lại vì không có lỗ hổng nào chứa dầu cả. Dầu nằm lẫn trong đá ; nơi những lỗ châm-kim li-ti giữa các hạt trầm-tích (hình 2-2).

Các hạt trầm-tích, khi được kết-hợp với nhau bằng một xi-măng thiên-nhiên, vẫn không thể ráp khít vào nhau được mà chừa ra từng lỗ hổng rất nhỏ. Tỉ-lệ giữa tổng số các lỗ nhỏ đó, với dung-tích của khối đá chứa lỗ nhỏ, được gọi là độ xốp. Độ xốp lại được chia ra làm sơ-cấp và thứ-cấp. *Độ xốp sơ-cấp* được thành-lập khi đá được thành-lập. Còn *độ xốp thứ-cấp* do nước ngầm hòa tan vật-liệu li-ti bên trong lớp đá đã được thành-lập từ lâu rồi. Nếu dầu đi ngang qua lớp đá sau sự thành-lập độ-xốp sơ cấp, có thể nó tụ lại thành ổ được. Đối với độ xốp thứ cấp ta chắc-chắn rằng đó không phải là một nham-cái nhưng có thể là một nham-chứa. Tuy nhiên, độ xốp thứ-cấp không mấy khi được thành-lập dưới sâu, mà chỉ được thành-lập nơi gần mặt đất do nước ngầm tạo ra. Nếu đã có nước ngầm choán các lỗ châm-kim rồi, dầu không thể vào cư-ngụ được nữa. Vì vậy, đá có độ xốp thứ-cấp không mấy khi là nham-chứa.



Hình 2-1 : Một quan-niệm sai-lạc về ổ dầu của các địa-chất-gia Pháp. Cơ-cấu chính-xác nằm ở hình 3-1, của chương 6.

Hạt dầu trong nham-chứa thường bị nén ép dữ-dội, chực có chỗ trống là chui ra ngoài. Sự nén ép nầy do hai nguyên nhân chính : một là do sự nén dẽ của lớp đá chứa dầu bị vùi quá sâu, và hai là do sự gấp-nếp làm dung-tích lớp đá đó co rút lại.

C. Sự thoái-hóa của dầu trong nham gốc.

Như trên đã nói, dầu hỏa có thể bị cản trở để không thể thành-lập được vĩnh-viễn an-toàn. Lịch-sử đào dầu khắp thế-giới đã cho thấy nhiều giếng khô. Lý do là dầu vẫn bị tiêu-hủy sau khi

đã vào ổ. Các nguyên-nhân chính được liệt-kê như sau.

— Số lớn hóa-chất trong dầu có thể phản-ứng với vật-liệu chung quanh. Sự dấy-bẩn đó có thể do, hoặc nước ngầm, hoặc dưỡng-khí trong lỗ châm-kim, hoặc các khoáng chất của lớp đá. Sự dấy-bẩn sẽ làm dầu mất dần tính-chất nguyên-thủy và trở thành xấu hơn. Ví-dụ dầu ở Algérie, khi bị phơi nắng, sẽ thành dầu hắc ngay.

— Khi có sự gấp nếp quá độ của lớp đá, sức nóng và áp-suất được tạo ra Bấy giờ khí cháy và các khí khác như hydrogen và oxygen.., bay đi. Tỷ-lệ carbon ngày càng trở nên cao và cuối cùng than đá xuất-hiện. Chính tỷ-lệ than này đã giúp ta vẽ bản đồ phát tán carbon để loại những vùng nhiều than (tức không có dầu) trong công cuộc tìm dầu ở một địa-phương.

III.— MỘT VÀI THỨ NHAM CHỨA.

Nếu phân-biệt về chỗ chứa, ta có hai thứ nham-chứa: một thứ có lỗ châm-kim, một thứ không có lỗ châm kim, tức nham đặc, nhưng nứt-nẻ.

A. Nham chứa có lỗ châm kim.

Trước hết có đá cát (sa-thạch) là một thứ đá có độ xốp và độ nhả dầu thích-hợp nhất. Độ

xốp đo được từ 35 40 phần trăm nếu hạt đều nhau. Nếu hạt to nhỏ khác nhau, độ xốp còn chừng 30 phần trăm. Sau khi hóa xi-măng cao độ, ta chỉ còn 20 phần trăm. Đá-cát ở Nam-Dương chứa dầu dồi-dào.

Đá-cuội và đá kết là thứ đá trầm tích cực thô. Đó cũng là nham chứa khá quan trong. Ví dụ đá kết ở Kansas Bắc-Mỹ.

Đá vôi san-hô có đô xốp cao, không những vì gồm có mảnh xương là hạt bời-rời, nhưng còn có lỗ hổng do sự hòa tan của chất vôi Ví-du đá vôi san-hô ở Alberta Bắc-Mỹ; đá vôi san-hô ở Ontario, Gia-Nã-Đại (hình 5-6).

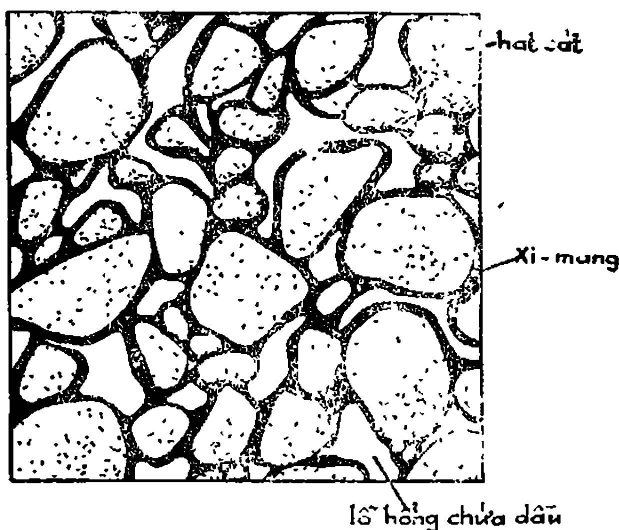
B. Nham chứa có đường nứt.

Nham chứa nhờ vết nứt-nẻ được tìm thấy khá nhiều. Ngoài đá cát, đá kết va đá-vôi đã kể trên, ta còn có một số đá đặc-biệt nữa.

Trước hết là đá hỏa-lập như hoa-cương, trọng-lạp, đá-tro. Một vi-dụ đã được tìm thấy ở Cuba, một ở Mễ-Tây-Cơ và mười ở Texas, Bắc-Mỹ. Đây là trường hợp rất hiếm.

Đá biến-tính cũng có khi chứa dầu hỏa như đá bùn biến tính, đá vẫy-rắn (hình 5-3). Một vài ví dụ đã được tìm thấy ở Kansas, ở Venezuela và ở Maroc. Nhưng đây là trường-hợp hi-hữu, không

thể dùng để biện-luận tìm dầu thực tế được Nhờ đào dầu ở các lớp khác, may trúng nhằm một ổ dầu kiểu nầy, thì ta khai-thác luôn, chứ không ai chủ tâm tìm dầu trong các thứ đá hỏa-lập hay biến-tính như vậy cả.



Hình 2-2 : Một mảnh đá-cát chứa dầu, mài thật mỏng và quan-sát dưới kính hiển vi. Chú ý đến các lỗ hổng, thật ra rất nhỏ khi quan sát bằng mắt thường, nằm giữa các hạt cát và chất xi măng thiên-nhiên Các lỗ hổng đó hợp lại với nhau tạo nên *độ xốp sơ-cấp* của nham-chứa.

CHƯƠNG III

CÁC LOẠI BẪY DẦU HỎA

Vì dầu di-chuyển, các địa-chất-gia ví dầu như một con chim đang bay. Khi gặp chỗ nào vướng phải, không đi được nữa, thì đó là *bẫy*. Bẫy chứa dầu gọi là *ổ dầu*. Bẫy không chứa dầu, mà dầu đã tiêu-tan, thì gọi là *bẫy khô*.

Ở vùng Alberta, Bắc Mỹ, người ta đã thử tính thời-gian giương bẫy đến thời-gian bắt được dầu. Bẫy giương được từ Đề-kỷ, cách đây độ 350 triệu năm, nhưng mãi 200 triệu năm sau, thời Phấn-Kỷ, bẫy mới bắt được dầu. Tuy-nhiên trên bình-diện tổng-quát, không ai có thể biết dầu vào bẫy từ lúc nào.

Có hai thứ bẫy thường được kể đến là bẫy nén-dẽ và bẫy kiến-tạo.

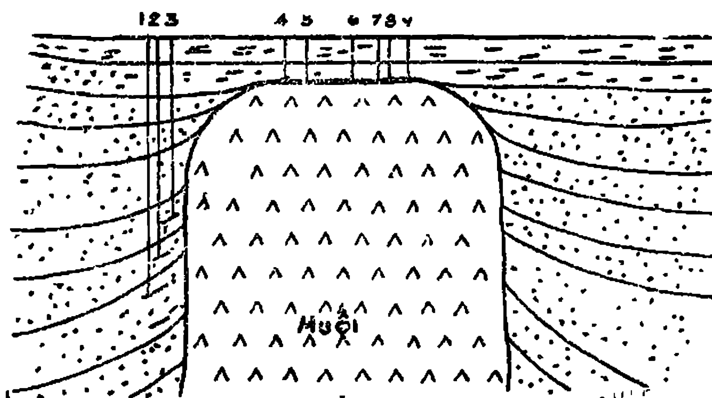
I.— BẪY NÉN DẼ.

Sự nén dẽ có tính-cách cô-đọng hóa, nhưng tự nó không giữ được dầu. Nó phải đi chung với

một kiến-trúc đặc-biệt nữa là chỏm muối, mới chận được dầu tai một chỗ

Hình 3-1 cho ta thấy lát cắt đi xuyên qua vùng Spindletop, Bắc-Mỹ. Các vật-liệu trầm-tích gồm có cát, bùn và muối mặn. Theo thời-gian, cát và bùn nén-dẽ, ép từ trên xuống. Muối mặn không nén được, bị buộc phải thu lại một nơi rồi trồi lên, cắt đứt những lớp cát và bùn phía bên trên tạo thành một nút đậy. Dầu bị cô-đọng ở hông, hay ở đỉnh của chỏm muối nầy.

Chỏm muối ở Spintletop được tìm thấy năm 1901 và được xem như mỏ dầu đã mở kỷ-nguyên mới cho vùng vịnh Mễ-Tây-Cơ. Nơi hông bên trái, đá vôi hang lỗ, giàu manhê, đã nhả ra 50 triệu thùng dầu từ năm 1926.



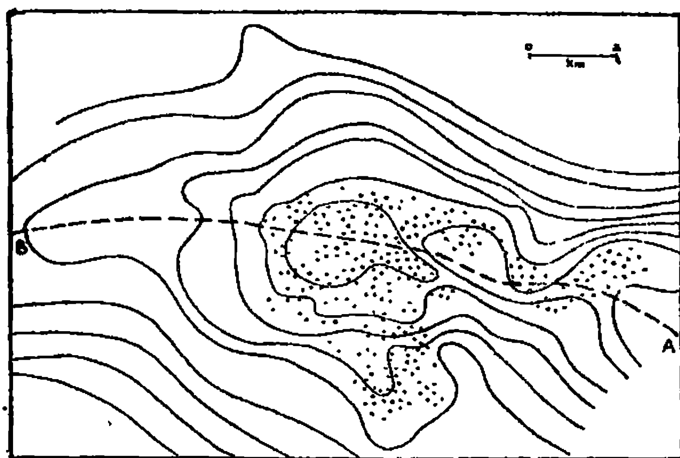
Hình 3-1 : Lát cắt ngang vùng Spintletop, cho thấy nút chận bằng muối và các ổ dầu ở hông cùng ở đỉnh.

II.— BẪY KIẾN-TẠO.

Sự xáo-trộn của vỏ đất tạo nên các chỗ lồi (sơn-tư), lõm (đồng-tự) và nứt sụp (phay) nơi các lớp đá. Đó là các cơ-cấu kiến-tạo (chương 4).

A. Bẫy đồng-tự.

Vi-du điển-hình là bẫy Griffilhsville ở Virginia, Hiệp-Chủng-Quốc. Đồng-tự nầy có đường lõm lòng máng (hình 3-2), được tìm thấy năm 1908. Vùng sản-xuất, gọi là *đồng dầu* hay *bãi dầu*, chiếm đến 32 cây số vuông. Dầu chứa trong sa-thạch dầy 8m, rất mịn hạt và cứng rắn.



Hình 3-2 · Bản đồ của bẫy đồng-tự ở đồng-dầu Griffithsville Các đường quanh co là đường kiến tạo, bắt chước lối vẽ của đường cao-độ để biểu-diễn hình dạng, nhìn từ trên cao xuống, của đồng tự AB là đường đáy của đồng-tự Chỗ chấm đen là miệng giếng dầu.

B. Bẫy sơn-tự.

Vùng Long Beach ở California có đồng dầu Signal Hill. Sơn-tự nầy đã đươc tìm thấy từ 1890, nhưng giếng đào chỉ được thực-hiên năm 1921. Trong hình 3-3, nhìn từ trên cao xuống, theo lối biểu-diễn bằng đường kiến-tạo, ta thấy có hai đỉnh, một lớn và môt nhỏ. Hai triền nghiêng không đều, nhưng sơn-tự chúi xuống ở hai đầu : triền Đông có 45 độ, triền Tây có 15 độ. Hai phay MN và PQ cắt dọc sơn-tư, riêng MN còn xé toạt một đường ngang ở M. Dầu chứa trong lớp sa thạch Alimatos dày 225m đỡ một lớp sản-suất dầu tuổi Thủy-tân (cách đây đô 10 triệu năm). Tuy bẫy bị phay, sơn-tự vẫn không bị vở và dầu vẫn được tàng-trữ kỹ bên trong.

C. Bẫy phay.

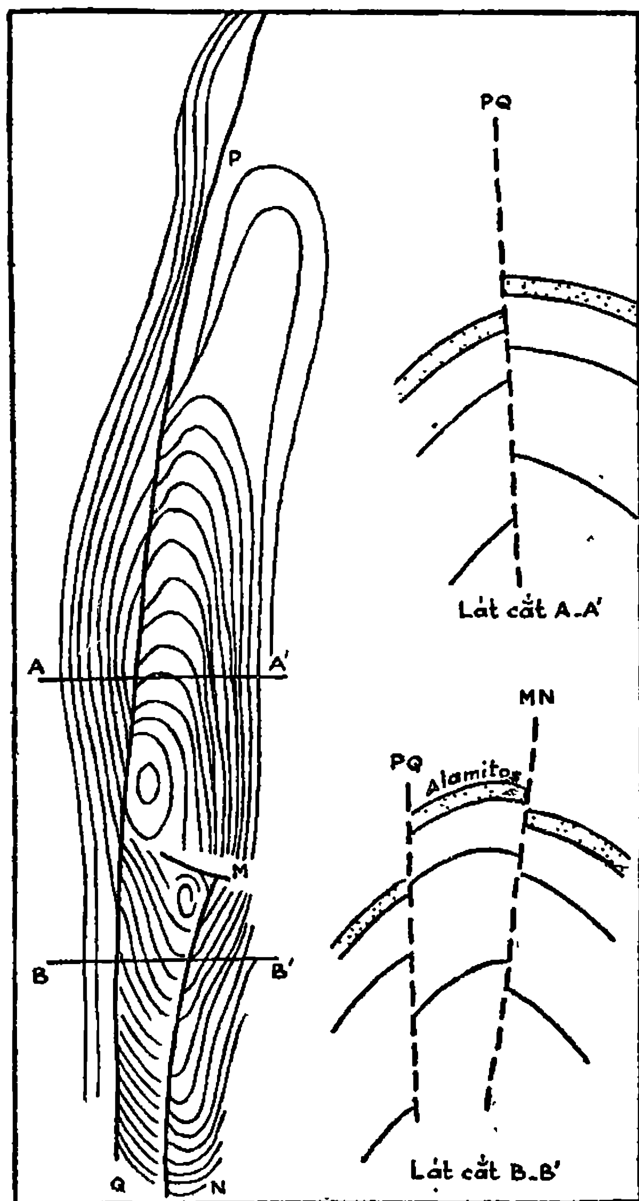
Muốn đường sụp nứt biến thành một bẫy, ta phải có các điều kiện sau đây :

— bên kia mặt phay phải có một lớp không thấm đối diện để làm nút chận,

— chính mặt phay phải được trám bằng một chất không thấm,

— phay phải cắt ngang một sơn-tự chúi, để nước bên phần nầy chận dầu bên phần kia.

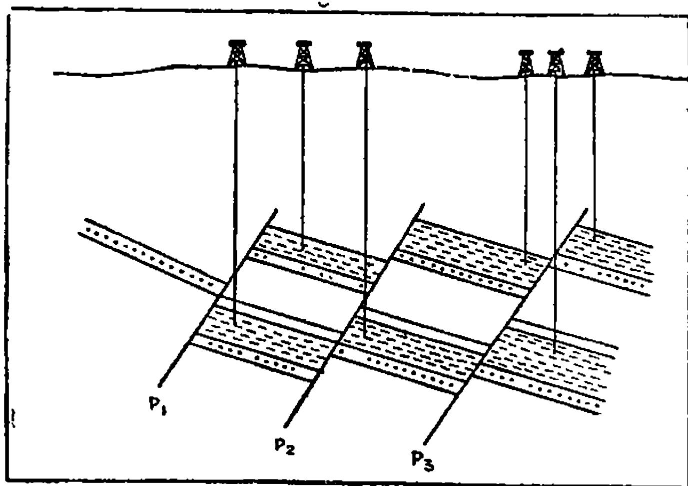
Không có những điều kiện nầy, phay chẳng



Hình 3-3. Bản-đồ và lát cắt ngang qua đồng dầu Signal Hill.

những không phải là một bẫy, mà còn là một chỗ khiến cho con chim dầu sổ lồng bay đi.

Ví-dụ bẫy phay ở đồng-dầu Creole, Bắc-Mỹ. Hình 3-4 là một lát cắt qua nơi có ba phay chánh, cho thấy những lớp sa và diệp-thạch không còn nằm trên một hàng với nhau. Dầu di-động bị chận đứng, hoặc bị giới hạn ở hai đầu lớp, bởi các đường sụp nứt nầy. Đây là bẫy phay lý-tưởng nhất.



Hình 3-4 : Lớp dầu Creole nằm sâu gần 2.000m dưới đất, đã được khai-thác triệt-để từ 1936 đến nay. P_1, P_2 và P_3 là phay song hàng, gọi là *phay tam-cấp*.

CHƯƠNG IV

TÌM DẦU BẰNG PHƯƠNG-PHÁP ĐỊA-CHẤT-HỌC

Phương-pháp địa-chất-học là phương-pháp căn-bản cho mọi công cuộc tìm dầu. Có thể, với phương-pháp nầy, người ta tìm ra được ổ dầu. Nhưng cũng có thể, nhờ phương-pháp nầy, ta sẽ thành-công với những phương-pháp vật-lý hay hóa-học thực-hiện về sau. vì phương pháp vật-lý và hóa-hoc, rốt cuộc, cũng chỉ có mục-đích tìm ra kiến-trúc địa-chất mà thôi.

I.— KIẾN-THỨC CĂN-BẢN : BẢN-ĐỒ ĐỊA-CHẤT.

A. Bản-đồ giới-hạn.

Như ta đã biết, hầu hết các ổ dầu hỏa đều nằm trong đá trầm-tích. Như vậy, đối với một vùng mới-mẽ nào, ta phải nắm rõ xem đâu là đá trầm-tích, đâu là đá không phải trầm-tích.

Giới-hạn các loại đá đó trong không-gian bằng một bản-đồ địa-chất-học là điều phải làm trước tiên. Nếu điều nầy được thực-hiện rồi, thì về sau, ta không phải mất thời giờ tìm dầu nơi các thứ đá không thể chứa dầu.

Bản đồ địa-chất là gì? Đó là loại bản-đồ do địa-chất-gia vẽ ra khi đi bộ trong một vùng nào nhất định. Trong vùng khảo-cứu, gọi là địa-điểm, nhà địa-chất phải lấy mẫu đá, định loại của đá, sắp theo thứ-tự thời-gian, ghi chú xem lớp đá nằm như thế nào đối với đường chân trời (độ nghiêng và hướng nghiêng cũng được vẽ lại cẩn-thận).

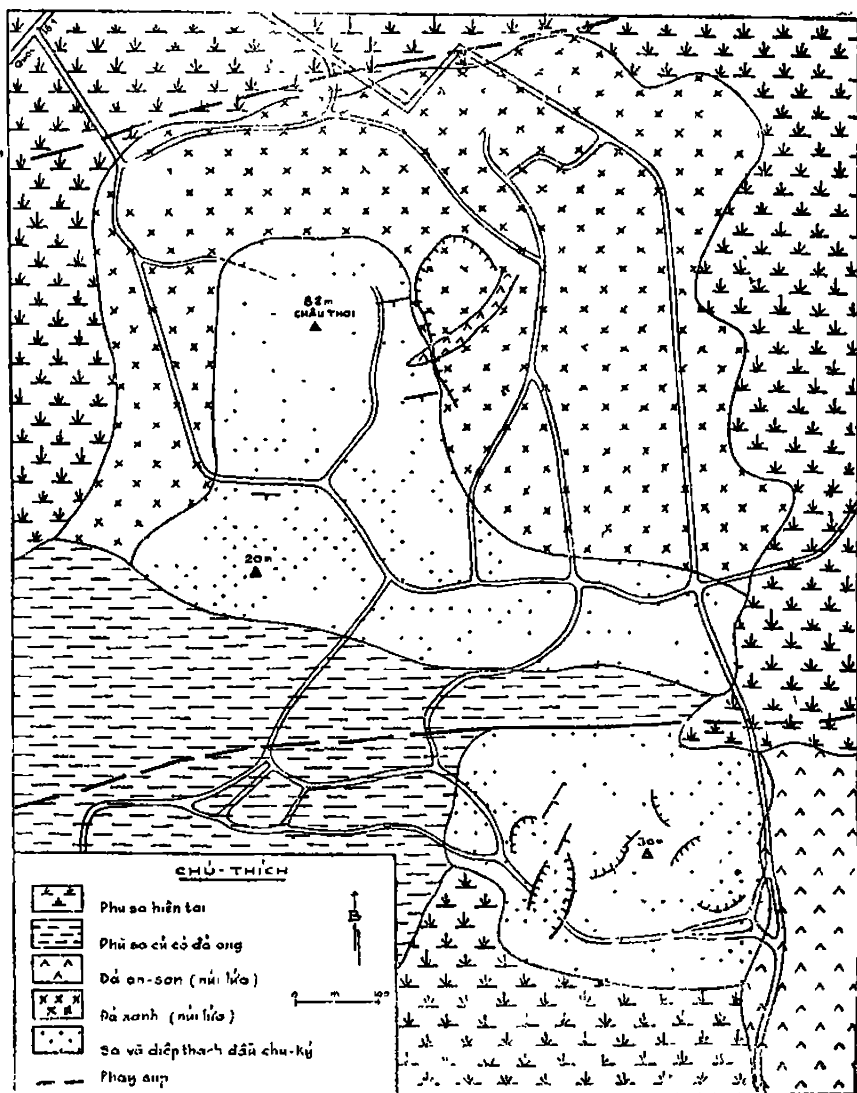
Hình 4-1 là bản-đồ địa-chất của một vùng rất giới-hạn : vùng Châu-Thới, Biên-Hòa. Trong phần ghi-chú, ta thấy đủ các loại đất đá, chung qui có 4 thứ · đá trầm-tích, đá biến-tính, đá hỏa-sơn, và cuối cùng, đất và phù-sa đủ loại. Một bản-đồ như vậy còn được bổ-túc bằng những dấu qui-ước về độ nghiêng và độ xáo-trộn của đá hỏa-sơn Nhìn qua, ta đã biết ngay lịch-sử thành-lập của vùng Châu-Thới. Trong giai-đoạn đầu, các lớp trầm-tích có nguồn-gốc biển, gồm có đá cát, đá bùn và đá vôi được lắng tụ. Đó là đá thủy-tra tức là đá thành-lập với nước. Chúng chứa dấu vết của sò ốc, san-hô nay đã hóa thành đá. Những thứ đá thủy-tra nầy có thể hy vọng tạo dầu và chứa dầu, nếu không có những biến-chuyển về

sau. Do theo vết tích của sinh-vật hóa đá, gọi là *địa-khai*, ta biết rằng đây là các lớp đá xuất-hiện vào khoảng gần giữa thời Trung-sinh, tức là cách đây chừng 150 triệu năm.

Sau khi các lớp thủy-tra được thành lập thì vỏ đất của vùng Châu-Thới bị xáo trộn, và khiến cho các lớp thủy-tra bị gấp-nếp, bị toạt sụp (bị phay), và đó là lúc thành-lập những bẫy dầu, nơi dầu sẽ cô-đọng lại nếu có sẵn từ trước. Sự xáo-trộn đó cũng làm vỏ đất nứt-nẽ, và đá lỏng trong ruột đất trào lên, thành núi-lửa, hay hỏa sơn, goi chung là đá hỏa sơn. Sự xuất-hiện của loại đá nầy không phải xảy ra một lần, mà nhiều lần khiến cho một số lớp đá thủy-tra nào tiếp xúc với chúng đều thay đổi tính-chất và hóa thành đá biến tính. Đá hỏa-sơn và đá biến-tính trên bình diện chung không thể có dầu được, vì, hoặc là chúng không thể tạo dầu và chứa dầu (đá hỏa-sơn), hoặc là chúng không còn dầu nữa, dù đã có dầu từ trước (đá biến-tính).

B. Bản-đồ tổng-quát.

Nhiều bản-đồ chi-tiết như bản-đồ Châu-Thới sẽ giúp cho địa-chất-gia vẽ thành một bản-đồ lớn hơn. Cứ như thế đi lên, ta có một bản-đồ địa chất-học cho cả nước. Dĩ-nhiên càng nới rộng chừng nào, bản-đồ địa-chất sẽ mất đi bớt một số chi-tiết quan-trong. Nhưng bù vào đó, ta có một



Hình 4-1 : Bản-đồ địa-chất của vùng Châu-Thới, tổng-hợp tất cả kiến-thức địa-chất của một diện-tích giới-hạn. Chỉ cần một bản-đồ nhu thế nầy cũng đủ biết vùng đó có dầu hỏa hay không. Bản-đồ vẽ theo khảo-cứu của E. Saurin, Tạ-Trần-Tấn, Nguyễn-Văn-Vân, Trần-Kim-Thạch và Lê-Quang-Xáng.

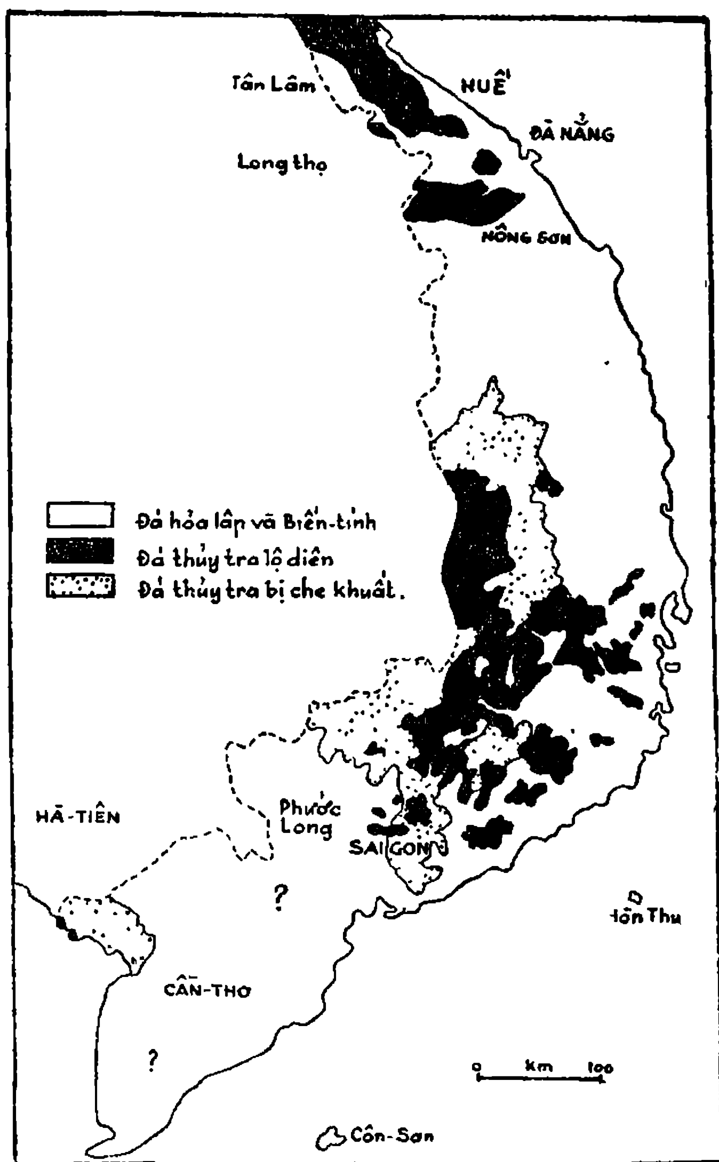
khái-niệm tổng-quát rất qui-giá cho việc hoạch định chương-trình tìm dầu ở một địa-phương nào.

Hình 4-2 là bản-đồ của Miền-Nam Việt-Nam trong đó ta chỉ có sự phân-phối của ba loại đá trầm-tích, hỏa-lập và biến-tính. Vì tỉ-lệ quá nhỏ, ta phải bỏ mất đi không biết bao nhiêu dữ-kiện địa-chất. Tuy-nhiên, ta giới-hạn và theo dõi được các vùng đá thủy-tra nơi ta có thể đặt hy-vọng tìm ra bẫy dầu. Những vùng đá thủy-tra rộng lớn, chứa nhiều lớp đá dầy, được gọi là *bồn trầm-tích*. Bồn trầm-tích ở miền Nam Việt-Nam không những nằm trên đất liền, mà còn chạy dài ra các hải-đảo và đáy biển Nam-Hải. Điều đó có nghĩa là nếu lớp thủy-tra trên đất liền có dầu, ta có thể tiếp-tục khai-thác mạch dầu ngay cả dưới đáy biển nữa.

II.— DỮ-KIỆN CHI-TIẾT · BẢN-ĐỒ KIẾN-TẠO.

Điều quan-tâm của nhà địa-chất-học chuyên về đào dầu là các nơi có bẫy. Những loại bẫy thường thấy là bẫy sơn-tự, bẫy phay, bẫy nghịch-tầng và bẫy chỏm muối. Ba loại bẫy dầu liên-hệ, hoặc trực-tiếp, hoặc gián-tiếp, vào sự xáo-trộn của vỏ đất. Khoa-học nghiên-cứu những xáo-trộn đó được gọi là *kiến-tạo-học*.

Bản-đồ kiến-tạo có hai loại: loại mô-tả và loại xác-định. Cả hai đều bổ-túc cho nhau, và giúp ta tiên-đoán về dầu hỏa.



Hình 4-2 : Bản-đồ địa-chất tổng-quát cho Miền Nam Việt-Nam, nơi ta có thể theo dõi được bồn trầm-tích chứa đá thủy-tra trên đất liền.

A. Bản-đồ kiến-tạo mô-tả.

Loại bản-đồ nầy chỉ chuyên về các bồn trầm-tích đã biết trước, hầu tổng-hợp hay phân-giải sơ-khởi các dữ-kiện kiến-tạo của các lớp thủy-tra.

Hình 4-3 là một ví-dụ lấy từ vùng Biên-Hòa và Long-Khánh, nơi các lớp thủy-tra đã được xác-định và khảo-cứu từ 1933 (Saurin). Trong hình nầy, ta thấy các đỉnh sơn-tự và các đáy đồng-tự (tức là các đường sống nhô lên và các đường rảnh lõm xuống) của đá thủy-tra chạy dài từ hướng Tây-Bắc xuống Đông-Nam. Chúng có triền trung-bình từ 30 đến 45 độ, nhưng có chỗ cũng dốc ngược, trên 70 độ. Hướng Tây-Bắc Đông-Nam là *hướng lớp đá*, do hai lực chạy từ Đông-Bắc đến và từ Tây-Nam sang, ép lại mà thành.

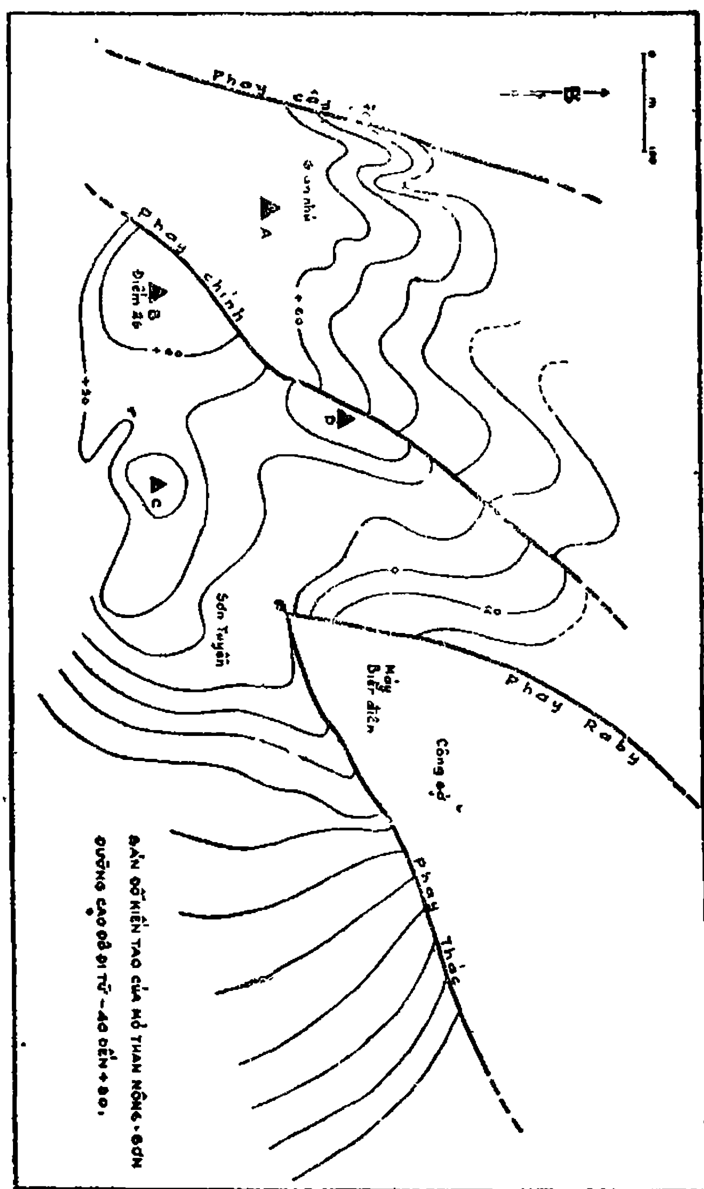
Bản-đồ kiến-tạo mô-tả nầy có tính-cách phân-giải những nơi, những lối, những kiểu xáo-trộn nhiều hơn. Nó không có tính-cách theo dõi một kiểu bẫy dầu nào trong không-gian. Vì thế, nó thiếu chính-xác và khó dùng trong việc đào thử xem có dầu hay không? Lại nữa, một bản-đồ như thế không cho ta biết rõ xem ảnh-hưởng của các hậu-quả kiến-tạo đối với nhau như thế nào? Ví-dụ như một phay, khi cắt ngang một đỉnh sơn-tự, sẽ biến dang sơn-tự nầy ra sao? Một đường nứt có đá hỏa-sơn trám sẽ ảnh-hưởng đến một bẫy nghịch-tầng như thế nào ?

Hình 4-3 : Bản-đồ kiến-tạo của vùng Hạ-lưu Đồng-Nai, giữa Biên-Hòa và Long-Khánh Theo Saurin 1933 và Trần-Kim-Thạch 1967, từ dữ-kiện dưới đất và trên phi ảnh.

B. Bản-đồ kiến-tạo xác-định.

Muốn bổ-túc bản-đồ kiến-tạo mô-tả nói trên, ta cần phải trình-bày hậu-quả kiến-tạo bằng một bản-đồ chính-xác hơn, với lối biểu-diễn dễ hiểu hơn. Bản-đồ loại sau nầy dựa trên nguyên-tắc là mô-tả hình-thể của một lớp thủy-tra nầy sẽ có mặt trên lồi lên, nếu chỗ đó là sơn-tự, và lõm xuống, nếu chỗ đó là một đồng-tự. Nơi nào bị sụp, sự chênh-lệnh cũng hiện ra rõ-ràng. Nói một cách khác địa-hình của mặt trên nầy được chú-trọng, đo lường và biểu-diễn theo từng chi-tiết.

Hình 4-4 dưới đây cho thấy lối biểu-diễn sơn-tự và đồng-tự nơi loại đá bùn và đá cát của vùng Nông-Sơn. Theo độ nghiêng của lớp than và dựa trên chiều sâu của lớp than so với mặt đất và với mặt nước biển (0m), ta có các đường cao độ đi từ +60m đến —40m. Từ 60 trở xuống 50 rồi 40, ta có triền của một sơn-tự. Nơi nào có số dương cao nhứt thì ta có một sơn-tự. Vậy ta có ít nhất là 4 sơn tự, A,B,C,D, mà một nằm nơi vùng Giáp-phủ, một nơi điểm 26 và một ở gần Sơn-tuyền. Các đỉnh sơn-tự nầy được giới-hạn trong đường cao độ và đường phay. Ví-dụ các đỉnh sơn-tự đó chứa dầu, ta chỉ đào trong vùng của đường cao độ 60 nơi sơn-tự C, và trong vòng của đường cao độ nầy với phay ở sơn-tự B hay D. Trái lại, sơn-tự A chưa được giới hạn về phía Nam.



BẢN ĐỒ KIẾN TẠO CỦA MỎ THAN NÔNG-SƠN
ĐƯỜNG CAO ĐỘ ĐI TỪ −40 ĐẾN +80.

Hình 4-4 : Bản-đồ kiến-tạo của vùng Mỏ Than Nong-Sơn với những đường cao-độ của mặt trên lớp than chính. Đường cao-độ nầy cho thấy có 4 sơn-tự bình đỉnh-bầu (dấu tam giác đen) tức là những hình-dạng bẫy sơn-tư lý-tưởng Tuy nhiên không bao giờ có dầu ở Nông-Sơn, vì đá cát và đá bùn ở đây chứa than đá, tiêu-biểu cho một rừng lầy (nơi rừng lầy không có dầu hỏa) Theo Trương-văn-Thuấn, 1960 và Nguyễn văn-Vĩnh, 1966

Các đường phay làm cho sơn-tự bị biến dạng Ở sơn-tự B, phân nửa phía Bắc bị vạt mất, vì có phay chính. Ở D cũng thế. Ngoài ra, nơi vùng Đông Bắc giữa phay Rabay và phay Thác. lớp than biến mất vì khối tam-giác giữa hai phay đó bị tuột xuống dưới sâu. C đường cao-độ không thể nào được nối nhau ngang qua phay.

Từ B đến C, chú-ý đến sự dợn sóng của đường đỉnh sơn-tự, một tính-chất mà nơi hình 4-3 ta không thể nào biểu-diễn được.

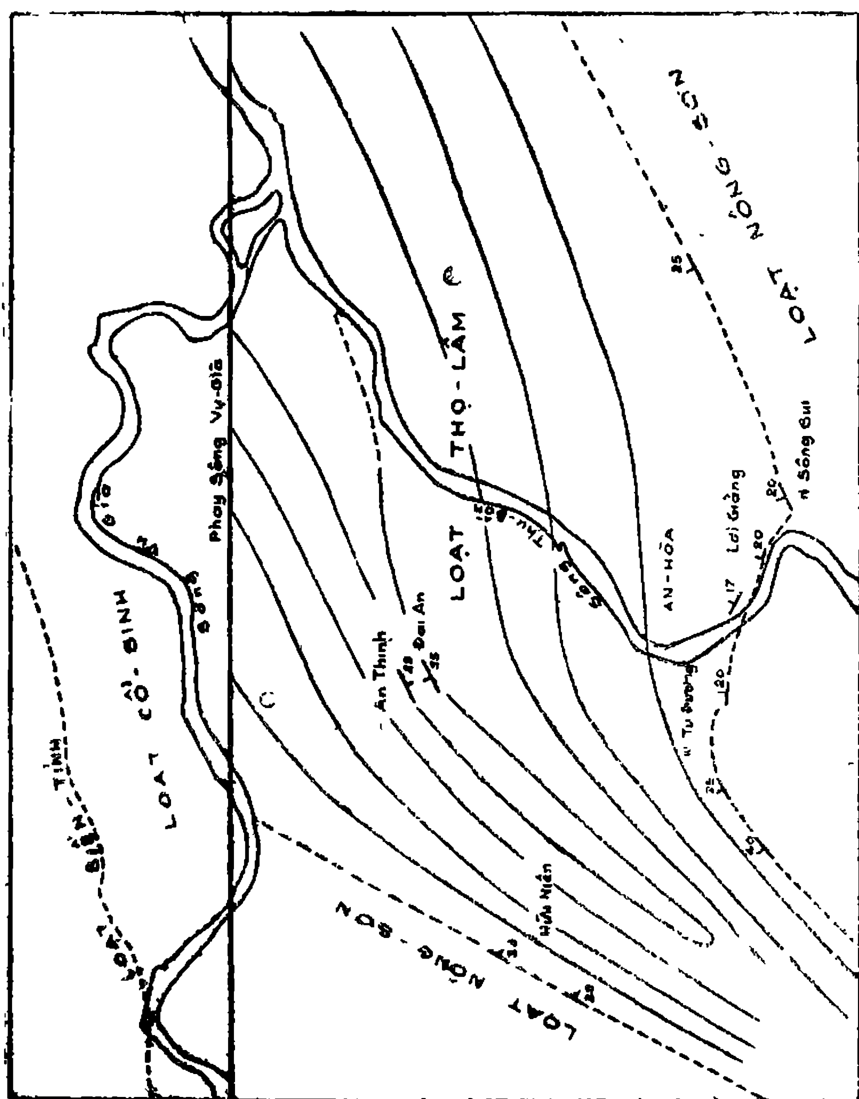
Trong trường-hợp của mỏ than Nông-Sơn phương-tiện đào xới đầy-đủ, nên ta biết được chiều dầy của lớp than chính và bề sâu từ mặt đất xuống nóc (mặt trên của lớp) của lớp than đá chính. Cho nên, bản-đồ kiến-tạo kiểu nầy cũng được xem như một bản-đồ kiến-tạo dầy của Nông-Sơn. Trong trường-hợp địa-chất-gia chỉ có ít dụng-cụ thô-sơ, ta cũng sẽ biết được kiến-tạo của một vùng bằng cách đo độ nghiêng của lớp đá

chứ không cần phải khoang đào như trong trường-hợp của mỏ than Nông-Sơn. Hình 4-5 là ví dụ về một đồng tự tìm thấy trong vùng Tho Lâm nằm về phía Bắc của Nông-Sơn. Dựa trên bản-đồ của H. Fontaine vẽ năm 1960. và với những đường biểu-diễn về hướng gấp-nếp, ta thấy hiện ra một đồng-tự tỏa ròng về hướng Đông-Bắc và hẹp lại về hướng Tây-Nam. Đáy của đồng-tự nầy nằm ngay trong vùng An-Tinh, nơi đó, hai triền dốc đối ngược nhau. Các sơn-tự nằm hai bên của đồng-tự nầy, cùng tuổi với than đá ở Nông-Sơn, sẽ xuất-hiện về phía Tây-Bắc và phía Đông-Nam.

III.— BẢN-ĐỒ NHAM-DIỆN.

Nham-diện là gì ? Đó là tính-chất đặc-biet của một lớp đá. Ví-dụ ta có đá vôi san-hô là một nham-diện, đá bùn là một nham-diện, đá kết là một nham-diên.

Đá thủy-tra có nhiều nham-diện khác nhau, cùng được thành-lập trong một khoảng thời-gian nào đó. Đia-chất-gia dầu hỏa cần phải theo dõi sự biến đổi của các nham điên trong không-gian, để giới-hạn các nham-diện đó ích-lợi thưc-tế rất quan-trong. Đôi khi cùng nằm nơi đá thủy-tra, nhưng dầu hỏa chỉ ở nham-diện nầy chứ không ở nham-diện kia. Tại sao ? Tai vì mỗi nham-diện tiêu-biểu cho một môi-trường, và có môi-trường



Hình 4-5 : Bản-đồ kiến-tạo chính-xác với những đường kiến-tạo vẽ từ các lớp bị gấp-nếp lộ ra ngoài mặt đất (theo bản đồ của H. Fontaine 1960).

tạo được dầu, có môi-trường chứa được dầu, cũng có môi-trường chẳng tạo, cũng như chẳng chứa gì cả.

Hình 4-6 là một bản-đồ nham-diện của một bồn trầm-tích nằm ở vùng Derbyshire, nước Anh. Ta thấy ba nham-diện đá vôi có ám-tiêu rong và san-hô, mịn hạt và có khả-năng tạo dầu. Thứ đến là đá vôi hô, nằm giữa các vùng ám-tiêu, không có độ xốp cao. Cuối cùng là đá vôi đất sét, có mùi dầu, nằm phía ven bờ đối-diện với một cửa sông trong quá-khứ. Chính nham-diện sau cùng có khả-năng chứa dầu nhiều hơn hai nham-diện kia.

Vẽ được bản-đồ nham-diện là đã giới-hạn phần nào ổ dầu theo tính-chất nham-học của đá. Do đó, bản-đồ nham-diện bổ-túc cho bản-đồ địa-chất, bản-đồ kiến-tạo và các thứ bản-đồ khác.

IV.— KẾT-LUẬN.

Phương-pháp địa-chất-học là phương-pháp căn-bản, không thể bỏ qua trong một chương-trình đào dầu nào. Phương-pháp nầy đã giúp cho các nhà đào dầu của thế-kỷ XIX tìm ra những mỏ dầu quan-trọng ở Bắc-Mỹ và Trung-Đông. Ngày nay, tuy có nhiều phương-pháp khác ra đời, phương-pháp địa-chất vẫn còn được dùng một cách hữu-ích.



Hình 4-6. Bản-đồ nham-diện ở vùng Derbyshire, Anh-quốc, cho thấy trong một loạt đá vôi của thời Thán-sinh, có ba thứ đá vôi khác nhau, mà chỉ có một thứ chứa được dầu (đá có đường gạch ngang). Theo Trần-Kim-Thạch 1964.

Hiện tại, các công-ty dầu danh tiếng như Stanvac, Shell, Esso, Humble đều thiết-lập bản-đồ địa-chất của các vùng biển mà họ nghi là có dầu. Muốn vẽ bản-đồ nầy, họ huấn-luyện địa-chất-gia « người nhái » có khả-năng làm việc dài hạn dưới nước. Những thợ lặn « bác-học » đó lấy mẫu đá của đáy biển, thăm dò từng chỗ sụp, chỗ gấp-nếp, giống hệt như các địa-chất-gia trên đất liền. Những đội người nhái chuyên-môn như vậy ngày ngày hoạt-động trong vùng vịnh Mễ-Tây-Cơ, vịnh Ba-Tư, biển nội-địa ở Nam-Dương, Bắc-Hải. Người ta nghiệm thấy rằng, nhờ các kiến-thức địa-chất đó, giếng đào thường gặp dầu-hỏa hơn. Bởi thế, hơn cả trên đất liền, phương-pháp địa-chất-học dùng kiểm-chứng kết-quả dò-tìm của các phương-pháp vật-lý-học.

CHƯƠNG V

TÌM DẦU BẰNG PHƯƠNG-PHÁP VẬT-LÝ-HỌC

Phương-pháp địa-chất-học đòi hỏi nhiều thời-gian khiến cho nhiều vùng hoang-vu, chứa dầu, cũng chẳng khai-thác gấp được. Vì vậy, vào đầu thế-kỷ XX, các phương-pháp vật-lý-học đã được phát-minh, đưa ta đi ngay đến ổ dầu. Tất nhiên đây là những phương-pháp vô cùng chính xác, nhưng rủi một điều là đắc tiền và khó sử dụng. Lại-nữa, chúng không loại bỏ hẳn được sự may rủi trong khi hành-nghề : nhiều người dò mãi không ra, có kẻ chỉ mới lay hoay lại tìm được dầu. Thậm-chí, phương-pháp còn giúp ta tìm ra ổ-dầu ngay trong đá hỏa-lập và đá biến-tính, tức là những ngoại-lệ hi-hữu về nham-chứa.

Phương-pháp vật-lý-học gồm có nhiều loại, nhưng chung-qui có ba cái chính là : địa-từ, trọng-lực và địa-chấn.

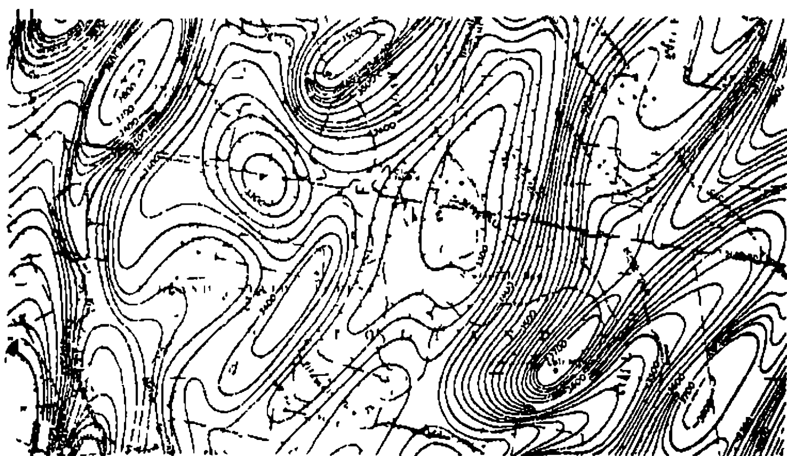
I.— PHƯƠNG-PHÁP ĐỊA-TỪ.

A. Nguyên-tắc.

Quả Đất là một khối nam-châm khổng-lồ, mà đầu dương (+) là chỏm Bắc và đầu âm (—) là chỏm Nam. Nó tạo nên và bảo-tồn một vùng sức hút tức *địa-từ* trong không-gian, gọi là *địa-từ-trường*. Vật liệu kim khí đều ít nhiều bị địa-từ-trường nầy chi-phối, ví-dụ như kim nam-châm. Đất đá chứa vật-liệu kim-khí bên trong ảnh-hưởng đến địa-từ bên ngoài không ít. Sự thay đổi địa-từ của mỗi vùng am-chỉ có sự thay đổi tính-chất và đất đá bên dưới.

Địa-từ được đo đạt bằng các loại may khác nhau, như kim nam-châm, cán-cân từ-học, từ-kế. Dụng-cụ sau nầy có thể do người mang, nhưng cũng có thể chở bằng xe hay bằng máy bay.

Khi dùng máy đo, ta phải chú-ý đến nhiều biến-thiên do máy gây ra, để sửa sai. Ở mỗi điểm trên bản-đồ, địa-chất-gia đo cường-lực của địa-từ trường nơi đó. Đoạn ta dời sang một điểm khác. Cuối cùng, bản-đồ sẽ chi-chít điểm có mang trị-số từ-tính. Từ các trị-số đó ta vẽ được một bản-đồ từ-tính bằng cách dùng những đường đồng-từ-lực (hình 5-1). Trên bản-đồ nầy, ta chú-ý đến các vùng có sự cô-đọng của đường đồng-từ-lực, là những chỗ có kiến-trúc bẫy dầu hay có quặng kim-khí.



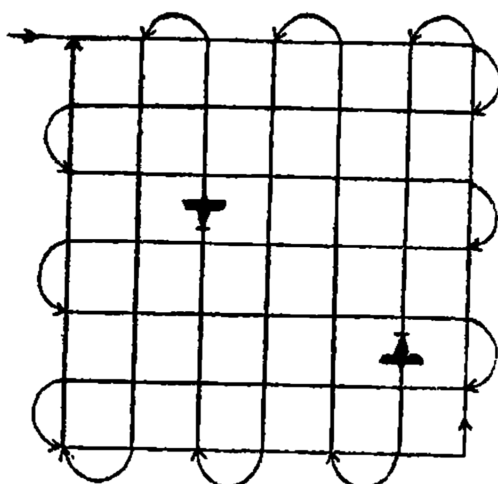
Hình 5-1 : Một bản-đồ từ-tính của vùng Massachusetts . Connecticut ở Hiệp-Chủng-Quốc. Các đường đồng-từ-lực rất nhặt, nhờ đo được ở nhiều điểm khác nhau

Trong trường-hợp đo từ-trường bằng máy bay, ta phải cho phi-cơ bay thành mạng ô-vuông mà mỗi cạnh có kích-thước lớn hay nhỏ tùy theo người đo muốn chính-xác hay không (hình 5-2). Máy bay phải bay thấp, nghĩa là không quá 500m. Nếu máy-bay lượn ở trên cao, máy đo sẽ mất độ bén nhạy.

Phương-pháp đo nầy đã được áp-dụng vào năm 1966 ở Việt-Nam.

B. Ví-dụ lịch-sử.

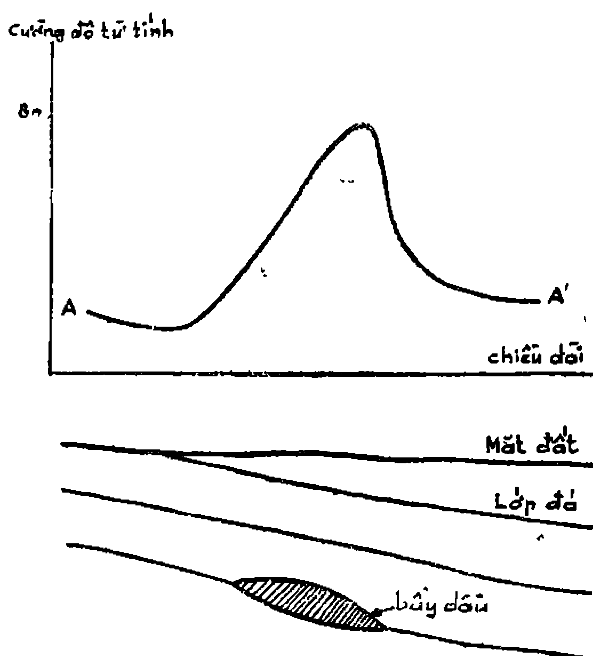
Từ-kế được dùng để tìm quặng mỏ, hơn là



Hình 5-2. Đường bay của phi-cơ mang máy đo từ-tính của bên dưới đất. Cứ mỗi đỉnh của ô vuông, ta đo từ-tính. Cạnh của ô vuông thường thay đổi từ 5 đến 15 cây số.

tìm dầu. Nhưng trong đôi trường-hợp hi-hữu, đang lẽ tìm ra quặng, ta lại tìm được dầu.

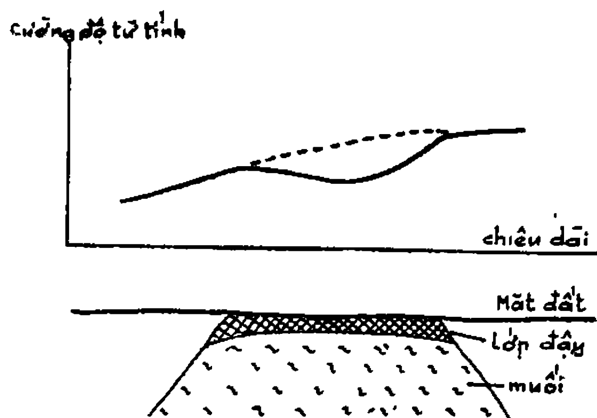
Ví-dụ điển-hình nhất xảy ra ở trung-bộ Texas, Hoa-Kỳ. Qua bản-đồ từ-tính, địa-chất-gia đã làm được một lát cắt, trong đó đường biểu-diễn có một đỉnh nhọn (hình 5-3 trên). Theo thông-lệ, đó phải có một ổ quặng kim-khí bên dưới. Sau khi đào dò, người ta khám phá ra một khối đá vãy-rắn lớn, nằm cách mặt đất 200m (hình 5-3 dưới). Khi đào dò, dầu hỏa vọt lên. Dĩ-nhiên đá biến-tính như đá vãy-rắn không có khả-năng sinh dầu, chỉ có khả-năng sinh quặng kim-khí. Tuy thế, nhờ độ nứt-nẻ cao, nút đá nầy trở thành một bẫy dầu.



Hình 5-3 : Đường biểu-diễn và lát cắt qua nút dầu ở Texas.

Một ví-dụ nữa cũng xảy ra trong đồng dầu Hockey, Texas (Hoa-Kỳ). Peters đã đo vùng nầy bằng từ-kế rất nhạy. Đường biểu-diễn ghi được có một chỗ lõm bất thường. Chỗ lõm đó chắc-chắn tương-ứng với một khối không có kim-khí . chỉ có chỏm muối mới cho thấy một tính-chất đặc-biệt như vậy (hình 5-4, trên) .

Công cuộc đào dò giúp Peters khám-phá ra một đỉnh muối nằm cách mặt đất 30 thước. Nhờ vậy các giếng đào ở hai bên hông, được thực-hiện sau đó, đã sản-xuất được dầu (hình 5-4, dưới).



Hình 5-4. Đường biểu-diễn từ-tính và lát cắt ngang qua đỉnh muối ở vùng Hockey, Texas.

II.— PHƯƠNG-PHÁP TRỌNG-LỰC.

A. Nguyên-tắc.

Trung-tâm Quả-Đất có một sức hút đối với mọi vật trên mặt đất. Sức hút đó hiện ra khi ta tung một vât nặng lên cao nó phải rơi xuống đất. Sức hút đó là trong-lưc, nó tạo cho mỗi vật một *sức nặng* vậy.

Mỗi điểm trên mặt đất đều có môt sức hút khác nhau, tùy nơi tính-chất và cơ-cấu của vỏ đất nơi đó. Nếu sự khác biệt nầy xảy ra một cách đột-ngột, ta có một bất-thường về trọng-lực.

Muốn có một bản-đồ trọng-lực, ta phải dùng một máy đo, gọi là trọng-lực-kế. Trên mỗi địa-điểm của vùng khảo-cứu, ta ghi trị-số trọng

lực nơi đó. Xong, ta qua một địa-điểm khác. Cũng như với từ-tính một vùng, số điểm càng cao bao nhiêu, sự chính-xác càng lớn bấy nhiêu. Nhờ các điểm đó, ta vẽ được các đường *đồng-cân* hay *đồng-trọng-lực*.

Trọng-lực-kế có thể dùng trên mặt đất. Tuy nhiên, Meneitz đã dùng nó dưới tàu lặn. Gần đây người ta cũng dùng cả phi-cơ trực-thăng.

B. Ví-dụ lịch-sử.

Bẫy dầu thuộc loại nén dẽ hay trầm-tích được chú-ý đến nhiều nhất, vì trọng-lực-kế khám phá dễ-dàng các nham-diện có tỷ-trọng khác nhau. Từ đó, khám phá ổ dầu không khó lắm.

Các đồng-dầu ở Oklahoma, ở vịnh Mễ-Tây-Cơ, ở Tây-Đức đều được tìm ra. Ở vùng từ bán đảo Florida đến bán đảo Yucatan, công-ty Gulf đã khảo-cứu rất kỹ các chỏm muối. Đường biểu diễn lõm xuống ở giữa nơi đó là chỏm muối. Sở dĩ đường biểu-diễn vọt cao lên hai bên đỉnh, đó là vì các lớp đá ở hai bên hông chỏm muối bị muối nén ép khủng-khiếp, khiến cho đá trở nên đặc và có tỷ-trọng cao.

Trọng-lực-kế đã khám-phá ra chỏm muối Damon Mound sâu đến 6.000 thước, với một đường kính 4 cây-số. Chiều cao của chỏm đo được ngót 1.000 thước. Một bẫy như vậy thuộc vào hàng vĩ-đại

Ở vùng Ontario, Gia-Nã-Đại, một bẫy trầm tích được phát-kiến nhờ trọng-lực-kế. Đường biểu diễn cho thấy một đỉnh tròn thông-thường Tuy nhiên, suy từ tính-chất của đá trong vùng, người ta biết rằng hai bên triền của đỉnh tương-ứng với lớp đá cát va đá bùn, còn đỉnh tương-ứng với đá vôi san-hô. Loại đá vôi nầy thật là một bẫy hết sức lý-tưởng.

III — PHƯƠNG-PHÁP ĐỊA-CHẤN.

A. Nguyên-lý.

Địa-chấn là động đất. Rung chuyển vỏ đất để tìm ra cơ-cấu thành-lập của nó là nguyên-tắc căn-bản của phương-pháp, và đồng thời cũng là một ảo-vong đã thành sư thât của địa-chất-gia.

1. Đông đất và cách gây đông đất.

Có hai thứ đông đất · môt thứ động đất do thiên-nhiên, một thứ động đất do người gây ra. Ở đây, ta chỉ bàn đến loại động đất sau. Muốn có cảm-giác về động đất, hãy để ý đến sự rung chuyển của nền nhà, cửa, vách khi có tiếng bom, tiếng đại-bác nổ. Sự rung chuyển được truyền đi từng luồng, chẳng những trên mặt đất, mà xuyên qua cả vỏ-đất. Làn sóng rung chuyển không đi luôn, mà sẽ dội ngược lai mỗi khi lớp đá nầy khác hẳn tính chất của lớp kia (hình 5-5). Sự dội ngược đó

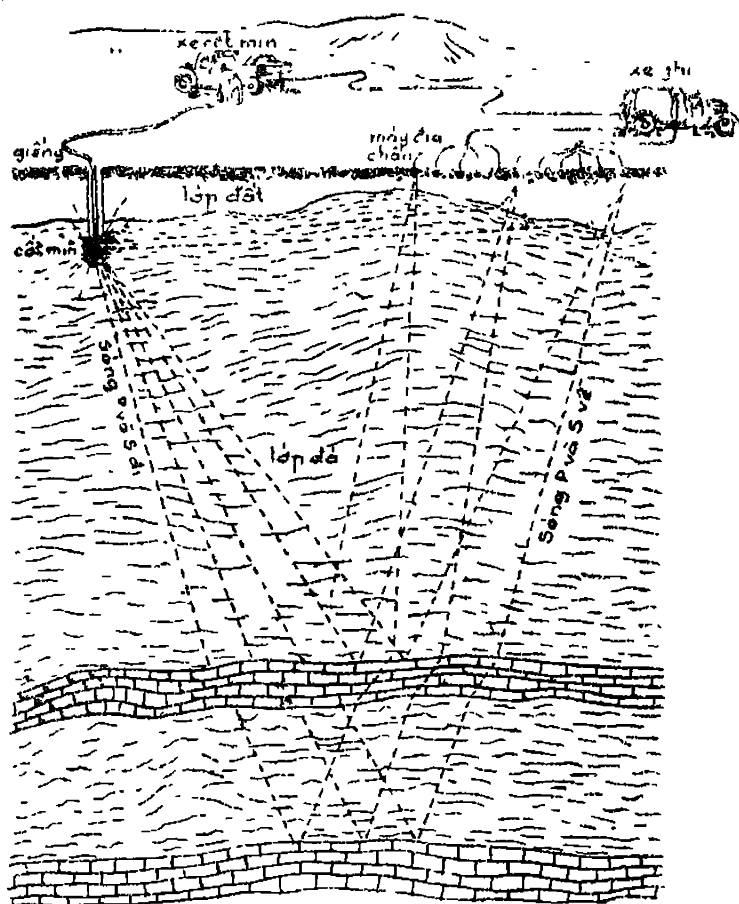
được gọi là *phản-chiếu*. Sự xuyên thấu qua lớp đá được gọi là *khúc-xạ*.

Muốn gây ra động đất, địa-chất-gia có nhiều phương-cách. Mỗi phương-cách được dùng tùy theo mục-đích của cuộc dò tìm. Muốn nghiên-cứu cơ-cấu của nền đá nằm dưới vài thước đất, ta chỉ cần một chiếc búa lớn, đập trên một đĩa bằng kim-khí đặt trên mặt đất. Đĩa kim-khí rung chuyển sẽ tạo nên sóng đất nhẹ. Muốn nghiên-cứu kiến-trúc sâu hơn, ta phải dùng đến tiếng nổ. Trên đất liền, tiếng nổ thường do cốt mìn. Người ta đào một giếng sâu từ 3 đến 6 thước và dồn đầy cốt mìn vào đó. Khi cốt mìn nổ, động đất sẽ xảy ra.

2. *Cách ghi làn sóng động đất.*

Máy ghi động đất được gọi là địa-chấn-kế. Máy nầy gồm có một ngòi viết, tầm mực đứng yên, đặt trên một băng giấy di-chuyền theo sự rung động của mặt đất. Nguyên-tắc nầy rất giản-di. Trong những năm gần đây, các máy móc điện-tử giúp cho địa-chấn-kế thêm phần tinh vi.

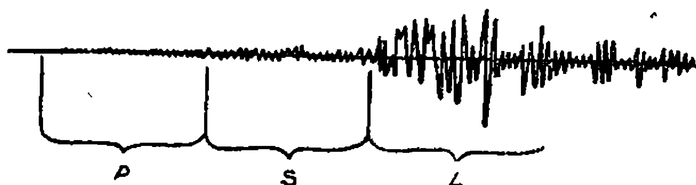
Muốn đo lường hay ghi nhận cơ-cấu của một vùng nào, người ta đem các máy ghi đặt xuống đất, thành hàng thẳng, đoạn cho nổ cốt mìn. Sóng đất đi xuống bên dưới và cứ mỗi khi gặp mặt trên của một lớp đá thì dội lại. Máy ghi-động-đất truyền về phòng thí-nghiệm (đặt trên



Hình 5-5 : Cách đặt máy ghi động-đất và đường đi của sóng đất.

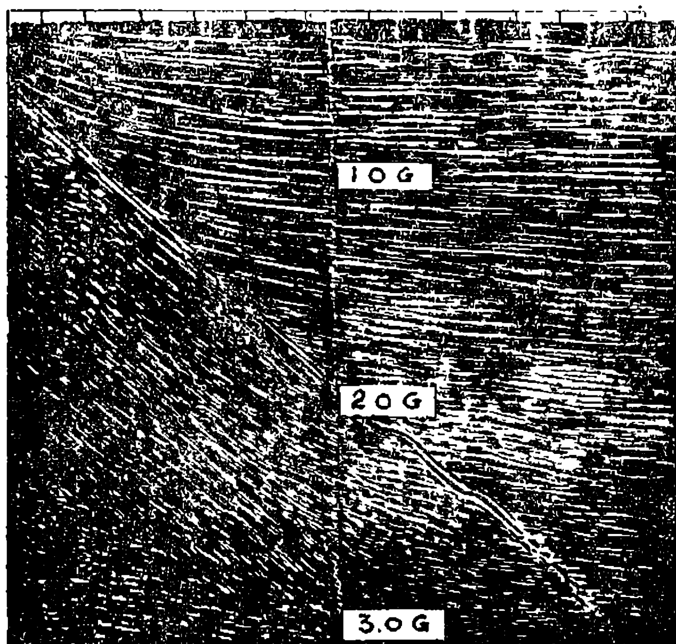
một chiếc xe) và ta có ngay một đường biểu-diễn, gọi là *địa-chấn-đồ* cho mỗi máy. Thường-thường ta dùng 12, 24 hay 48 máy ghi với con số tương-ứng như vậy của địa-chấn-đồ. Trên mỗi địa-chấn-

đồ, mỗi khi sóng đất gặp một mặt lớp hay một kiến-trúc lạ, ta có một vùng bất thường (hình 5-5). A, B và C là những chỗ bất-thường. Nếu ta dùng nhiều bút ghi song-song, ta sẽ có một địa-chấn-đồ phức-tạp. Trong trường-hợp chiều sâu từ mặt đất xuống đất đến A không thay đổi trong một vùng rộng, bất cứ địa-chấn-đồ nào cũng chứa một chỗ bất thường ở mực A. Trái lại nếu chiều sâu từ mặt đất xuống đến A thay đổi (vì lớp A bị gấp-nếp chẳng hạn), bấy giờ mực A sẽ không còn trên một đường thẳng, mà các điểm A sẽ vẽ thành một đường quanh co. Chính đường nầy



Hình 5-6 : Một địa-chấn-đồ đơn-giản, P và S là sóng sâu khúc xạ đến trước và đến sau. Còn L là sóng cạn đến cuối cùng.

là kiến-trúc của lớp A ở dưới sâu vậy. Hình 5-7 cho thấy đường bất thường nằm nghiêng của một triền chỏm muối (bên trái) và các lớp diệp-thạch và sa-thạch bình-hàng. Nói tóm lại, sau khi cốt mìn nổ, với kỹ-thuật ghi và phân-tích hiện-tại ta có nguyên cả một lát cắt xuyên qua vỏ đất. Hình-ảnh ghi trên lát cắt cho ta biết được bẫy dầu bên dưới, nhưng ta không biết có dầu hay không nếu chưa đào thử.



Hình 5-7 : Địa-chấn-đồ nhiều đường của một bẫy chóm muối ở Texas. Các đường rung bị rút lại thật mảnh, khiến cho hình có chỗ đậm nhạt, làm nổi bật kiến-trúc bên dưới đất ra. Chóm muối nằm phía trái của sơ-đồ

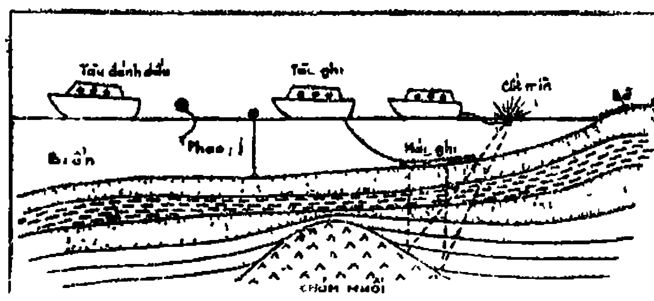
3. *Tạo và ghi sóng đất dưới biển.*

Lớp nước nằm giữa địa-chất-gia và đáy biển tạo thêm nhiều khó-khăn mà lớp không-khí trên mặt đất không gây ra được.

Muốn tạo động-đất, người ta dùng một chiếc tàu nhỏ (100 tấn) có máy phát-điện cực mạnh. Tàu kéo một máy nẹt điện, gọi là Sparker. Khi có điện

đi qua, máy Sparker nổ lớn, làm cho khối nước bị rung chuyển và làn chấn-động đó chạy xuống đáy biển rồi xuyên luôn qua các lớp đá. Từ đó, nó dội trở lên. Nếu muốn cho làn sóng xuyên thấu thật sâu, ta phải dùng đến cốt mìn (hình 5-8).

Muốn ghi làn sóng dội, người ta kéo theo một loạt phao có máy ghi, truyền về một chiếc tàu chạy phía sau.

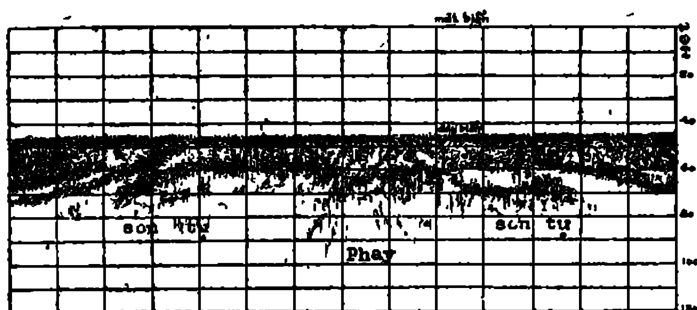


Hình 5-8 : Tổ-chức tạo và ghi sóng đất ở dưới biển. Đây là lối dò tìm qui-mô và đắt tiền nhất trong việc kiếm dầu hỏa.

Kết-quả cũng được ghi nhận trên giấy. Máy tính điện-tử có thể giúp ta phân-giải và đưa ra những hình-ảnh rõ-rệt về kiến-trúc bên dưới biển. Hình 5-9 là một cơ-cấu đáy biển ở đáy vịnh Mễ-Tây-Cơ, ngoài khơi của tỉnh Texas.

B. Ví-dụ lịch-sử.

Phương-pháp địa-chấn rất quan-trọng. Nó



Hình 5-9 : Hình-ảnh phân-giải của kiến-trúc bằng phương pháp động đất nơi Vịnh Mễ-Tây-Cơ. Đây là giai-đoạn dò tìm trước lúc đào thử. Ta thấy một sơn-tự bị phay cắt ngang

đã giúp tìm ra không biết bao nhiêu bẫy dầu đủ loại trên khắp thế-giới, nơi đất liền cũng như dưới biển. Hai ví dụ lịch sử đã được nghiên cứu ở Hoa-Kỳ.

1. Đồng dầu ở Jefferson County, Texas.

Vùng nầy nằm trên bờ vịnh Mễ-Tây-Cơ. Mặt dù không có lỗ đào nào khám phá được chỏm muối, trọng-lực nơi đây giảm một cách bất-thường. Năm 1929, công ty Humble Oil bắt đầu dùng phương-pháp địa chấn loại khúc-xạ, nhưng không thành-công vì chẳng có kết quả cụ-thể. Do đó, người ta nghi rằng, nếu có chỏm muối, thì chóm đó sẽ nằm rất sâu. Qua năm 1933, nhờ phương-pháp địa chấn loại phản-chiếu, nên một vùng sụp hiện ra, nhưng vùng sụp cũng đã biết từ trước, do

công-tác đào thử. Người ta trở lại phương-pháp trọng-lực năm 1963, thì không có kết-quả gì rõ ràng. Quyết-định lúc bấy giờ là đào thử năm giếng. Đến năm 1938, một giếng cho ra dầu. Công ty Humble Oil liền trở lại phương pháp địa-chấn để biết thêm chi tiết về lát cắt ngang qua vùng. Kết quả kiến trúc của ổ dầu nơi đây thuộc loại sơn-tự bị phay. Dầu tụ nơi lớp đá cắt nằm ở dưới một loại đá vôi dầy, và ở cả nơi phay sụp trên triền sơn tự. Tất cả có độ sâu 2.300 thước.

Qua năm 1946, mức độ sản xuất của đồng dầu nầy là mười triệu. Có 100 giếng sản xuất, trung bình mỗi cái cho được 45 thùng mỗi ngày.

Bài học lịch sử nầy cho thấy các điểm quan trọng là .

— ta bắt đầu nghi ngờ sự hiện diện của một ổ dầu nhờ một phương-pháp nào đó, và bắt đầu tìm dầu bằng một phương-pháp khác.

— phương-pháp địa-chấn chỉ có một giá-trị tương-đối khi gặp ổ dầu ở quá sâu, cho nên phải dùng phương-pháp khoan thử mới kiểm-chứng được kết-quả.

— công-tác tìm dầu chẳng những khó nhọc mà còn đòi hỏi nhiều kiên-nhẫn, vì từ ngày bắt đầu dò-tìm đến ngày có dầu là 9 năm.

— nên nhớ đây là công-tác thực hiện trên đất liền.

2. Đồng-dầu ở La Gloria, Texas.

Trong vùng nầy có nhiều chỏm muối và phay sụp. Nhờ phương-pháp trọng-lực, người ta nghi ngờ rằng La Gloria nằm trên đỉnh chỏm muối, Công-ty Magnolia bắt đầu đo trọng-lực trong hai năm 1934-35. Kết-quả người ta khám-phá một vùng có trọng-lực yếu. Qua năm 1936, công-ty dò-tìm Independent bắt đầu phương pháp địa-chấn. Kết quả tìm thêm một đường toạt. Qua năm 1953 lại một công-cuộc thăm dò bằng địa-chấn với nhiều chi-tiết hơn, và từ đó người ta quyết-định đào thử một giếng ngay giữa vùng nghi-ngờ. Giếng nầy cho ra dầu năm 1939. Ổ dầu là một sơn-tự nằm bên trên một chỏm muối, cho ra mỗi ngày 165 thùng dầu và 200 thước khối khí cháy.

Bốn năm sau, người ta lại dò tìm lại lần nữa, và kết-quả vẫn cho thấy trong vùng có kiến trúc ổ-dầu như trước. Do đó, người ta nhất định đào giếng tại chỗ. Kết quả là cuối năm 1945, có mười giếng sản-xuất lối 300 ngàn thùng dầu cặn và mười triệu thùng dầu loảng.

Đây là đồng dầu ít rắc rối nhất. Người ta nghi-ngờ kiến-trúc ổ dầu thế nào tìm ngay ra được thế ấy. Tuy nhiên, phương-pháp địa-chấn một mình không thể đưa đến quyết-định tối-hậu, nếu không có đào thử. Công cuộc tìm kiếm, đã kéo

dài cả mười năm. Một lần nữa, kinh-nghiệm cho ta thấy rằng kiên-nhẫn vẫn là đức-tính cần thiết cho địa-chất-gia dầu-hỏa.

3. Đồng dầu Lake St John, Louisiana.

Đồng dầu nầy nằm trên bờ sông Mississippi và dưới hồ St John, một ao lưỡi liềm do khúc sông bị cô-lập tạo-thành. Sông bồi lên trên đó một lớp phù sa dầy 80 m, một độ dầy tương-đương với phù-sa ở Dĩ-An hay Lái-Thiêu. Lớp chứa dầu có tuổi cuối Trung-sinh và dầu Cậu-sinh, sâu chừng 4000 m, nằm trong vùng có chóm muối.

Năm 1939, công-ty California dùng phương-pháp trọng-lực, tìm thấy một vùng có trọng-lực giảm nơi đầu hồ. Sau đó, công-ty Geophysical Service soát lại lần nữa, thì kết-quả vẫn y như thế. Đầu năm 1940, công-ty General Geophysical dùng phương-pháp địa-chấn nhiều lần , tìm thấy được một đỉnh sơn-tự khá sâu. Một giếng đào-thử được thực-hiện sau đó, sâu chừng 2.200 m nhưng lượng dầu không đáng kể (dầu phi kinh-tế). Sở Seismograph Service dùng lại phương-pháp địa chấn để tìm thêm chi-tiết và ổ dầu mới hiện ra ở vùng Wilcox năm 1942. Cùng lúc, sở nầy khám-phá thêm một vùng sụp, sâu 3.000 m chứa dầu. 83 giếng được thực-hiện sau đó, trong số có 10 giếng sản-xuất khí-cháy, và 5 cái không có dầu. Đến cuối 1946, đồng dầu cho ra lối sáu triệu thùng.

4. Kết-luận.

Ba ví-dụ trên đây cho ta thấy rằng sự phối hợp các phương-pháp tìm dầu đưa đến kết-quả khá chính xác. Một phương-pháp đơn độc không mấy khi giúp ta tìm ngay ra dầu. Phương-pháp trọng-lực, ít tốn kém nhất, được dùng trước để tìm những chỗ đáng ngờ trong vùng đá trầm-tích mênh-mông ở miền Nam Hoa-Kỳ. Sau đó, phương pháp địa-chấn, tốn kém và khó sử-dụng hơn, được dùng chung với giếng đào thử, để tìm đến chỗ có dầu. Các ví-dụ trên đây là những ví-dụ may-mắn Còn biết bao ví-dụ không may nữa mà ít ai nhắc nhở tới. Số ví-dụ nầy nhiều đến độ mà tỉ-lệ giếng đào thành-công chỉ là 1/10 thôi (mười giếng đào chỉ có một giếng có dầu).



CHƯƠNG VỊ

TÌM DẦU BẰNG PHƯƠNG-PHÁP HÓA-HỌC

Phương-pháp vật-lý-học rất chính-xác và lợi ích nhưng không phải ở đâu cũng thực-hiện được. Vì vậy địa-chất-gia dầu hỏa bồ-túc chúng bằng các phương-pháp hóa-học. Những phương-pháp nầy được thực-hiện một cách trực-tiếp, tìm ngay đến dầu hay đến những chất đi chung với dầu, để khám phá ra bẫy dầu. Chúng cũng có thể áp-dụng một cách gián-tiếp, bằng cách xem phản-ứng của sinh-vât chung quanh đối với một ổ dầu nằm phía bên dưới.

I.— PHƯƠNG-PHÁP HÓA-HỌC TRỰC-TIẾP.

A. Tìm nước muối.

Nơi có bẫy chỏm muối thường có nước mặn thấm ra. Tuy nhiên ít ai nghĩ đến mối liên-hệ nầy. Theo một giai-thoại, năm 1846, Drake qua

miền viễn Tây ở Hiệp-Chúng-Quốc để đào dầu và ông đã thuê một người thợ đào giếng thất-nghiệp Người thơ nầy không có việc làm, vì trước đó, đào ở đâu cũng nhằm giếng nước mặn. Kết-quả Drake đã tìm ra đồng dầu danh tiếng ở Titusville.

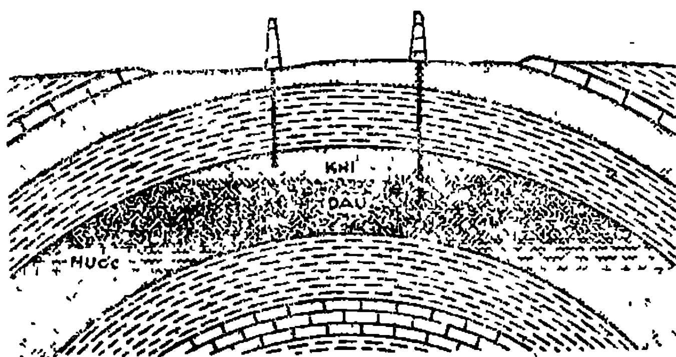
Năm 1917, Rogers nghiên-cứu tương-quan giữa nước mặn trong đất với ổ dầu. Ông khám phá ra rằng nước đó không mặn lắm. Đào trong vùng cạn, nó chứa nhiều sulfat. Đào sâu hơn nữa, nước có bicarbonat hiện ra. Hai thứ nước đó không mấy liên-hệ đến dầu. Khi đào thật sâu, đến vài trăm thước, nước clorur (muối mặn) mới hiện ra : nước nầy liên-hệ mật-thiết đến dầu.

Trên đỉnh của chỏm muối, bao giờ cũng có một khoảng nước mặn đáng kể. Thế nên trong việc dò tìm, khi tỉ-lệ muối mặn gia-tăng, rất có thể gặp được mỏ dầu kiểu Spindletop (hình 3-1). Trong trường-hợp có nước mặn vọt lên trong ống đào, ta phải coi chừng xem mũi khoang đã trúng nhằm phần bên dưới của ổ dầu hay không? Trong một ổ dầu điển hình trong kiểu bẫy sơn-tự hay bẫy phay (hình 6-1), nước mặn nằm ở dưới cùng của ổ. Đó là lớp lót. Khí nén bên trên cùng của ổ sẽ đẩy nước vào ống đào.

B. Tìm khí-cháy.

Laubmeyer, năm 1933, là người lưu-ý đến các loại khí bốc từ dưới đất lên. Thường đào lối

1 hay 2m dưới mặt đất, ta đã có khí methan. Khí nầy ít liên-hệ đến ổ dầu. Năm 1939, Horvitz đề-nghị nghiên-cứu các quầng khí cháy nằm trên bẫy dầu. chính các hydro carbur như ethan và propan mới là dấu hiệu đáng tin-cây, nó điềm-chỉ một bẫy dầu nằm bên dưới. Khí đó từ đỉnh của một bẫy dầu, theo đất xốp, len lỏi lên. và có khi phát cháy nữa.



Hình 6-1. Các tầng khí, dầu và nước trong một ổ dầu. Đây là loại bẫy sơn-tự.

Rosaire là người đã nghiên-cứu về vấn-đề nầy từ 1940. Theo ông, nồng-độ khí trong các quầng không bằng nhau nơi mặt đất nằm bên trên của bẫy dầu. Trên đỉnh của bẫy, chất vôi và chất silic thường đóng thành lớp không thấm, gọi là *lớp đậy*. Ở chỗ đó, khí không đi ngang qua được, nên nồng độ trên mặt đất rất ít. Trái lại, càng xa ra bên hông của bẫy chừng nào, nồng-độ càng gia-tăng (hình 3-2). Trong trường-hợp không có lớp đây,

nồng-độ khí hydro-carbur sẽ tăng ngay giữa đỉnh và hạ ở hai bên hông (B).

Kết-quả khảo-cứu của các nhà hóa-học đã đem đến nhiều đồng dầu quan-trọng, như Miranda.

II.— PHƯƠNG-PHÁP HÓA-HỌC GIÁN-TIẾP.

Khí cháy nằm trong ổ dầu có thể gây nhiều hậu-quả đối với sinh-vật nằm trên mặt đất, nhất là các thực-vật hiển-vi, gọi là vi-khuẩn.

Mogilievski năm 1940 đã chứng-minh rằng có nhiều vi-khuẩn sống nhờ khí hydro-carbur như là nguồn carbon, nên tập-trung dồi-dào nơi các vùng có đỉnh bẫy dầu. Muốn tìm các vi-sinh vật đó, người ta phải lấy mẫu đất rồi cấy các loại vi-khuẩn ra, sau đó mới phân loại vi-khuẩn. Người ta biết rõ nhóm vi-khuẩn nào liên-hệ với dầu, và nhóm nào không liên hệ. Nhờ đó, kết-quả rất khả-quan.

Năm 1943 Blau nghiên-cứu đến tính phát-quang của các vi-khuẩn « ưa dầu » và nhờ tính phát-quang đó để tìm ra vi-khuẩn và dầu liên-hệ. Tính phát-quang hiện ra nhờ sự cô-đọng của hydro-carbur của dầu, dưới tác-dụng trực-tiếp của vi-khuẩn.

Năm 1957, Sili thấy được sự liên-hệ giữa hydro-carbur và sự hóa sulfit trên đỉnh các chỏm

muối nhờ sự hiện-diện của vi-khuẩn ưa dầu. Chính đây cũng là nguyên-nhân làm cho nồng-độ khí giảm-thiểu ở giữa đỉnh.

Khám phá cuối cùng do Mogilevsky thực hiện vào năm 1959. Ông dựa trên đạm-khí N và thán-khí CO_2 nằm trong hydro-carbur. Trong những nơi có nồng-độ khí cháy ít, N và CO_2 hạ xuống còn độ 10 phần trăm, do sinh-vật gây nên. Ngược lại chúng tăng lên ở hai bên ven bìa của ổ dầu, làm thành một quầng rõ-rệt không thua gì hydro-carbur vậy.

III.– ÍCH-LỢI.

Phương-pháp hóa-học ít tốn kém nhưng chính-xác. Những vùng nào có đất bùn hay đất bồi dầy (như nước ta), phương pháp hóa-học, còn gọi là địa-hóa-học, rất tiện-lợi. Nơi nào cây cỏ rậm-rạp, ít đường-sá như rừng già, phương-pháp nầy cũng được ưa chuộng.

Thế nhưng cần phải kiểm-chứng bằng các phương-pháp vật-lý trước khi quyết-định. Hydro-carbur của đầm-lầy có cây cỏ, thân lá mục nát không liên-hệ đến dầu đây là điều mà các địa-chất-gia dễ tin, thường bị lầm-lẫn luôn.

CHƯƠNG VII

DỤNG-CỤ VÀ MÁY ĐÀO

Giai đoạn chờ dầu theo kẽ nứt tràn lên mặt đất, hoặc đào giếng dầu bằng tay, đã qua rồi. Con người của cuối thế kỷ XX phải tìm những ổ dầu nằm rất sâu dưới đất. Những ổ dầu như vậy phải cần đến nhiều phương-pháp mới tìm ra được. Tìm ra rồi, ta còn phải đào thật đúng chỗ mới mong lấy được dầu.

Dụng-cụ và máy-móc đào dầu đã đạt được tính-chất tự-động và tinh-vi. Chúng cũng tỏ ra gọn, nhẹ, bền, chịu đựng mọi thời-tiết và mọi vị-trí. Ta không thể đi sâu vào chi-tiết kỹ-thuật được. Tuy nhiên, ta nên xét qua vài thứ chính là : giàn đào, ống đào, mũi khoang, và máy bơm nước.

I.— GIÀN ĐÀO.

Giàn-đào là một trụ bốn chân bằng thép, cao từ 20 đến 50m. Giàn có thể tháo ra thành từng

thành thép rời, có thể chuyên chở bằng xe, tàu hay bằng máy bay từ nơi nầy sang nơi khác. Hình 7-1 cho ta khái niệm về một giàn đào tân tiến, dựng lên trong sa-mạc cát nóng của vùng vịnh Ba-Tư, trên đất Ả-Râp. Quanh giàn đào là nhà chứa máy, chứa ống và phía gần ta là căn trại cho chuyên viên đào dầu.

Giàn dùng để câu hay kéo ống từ dưới đất lên, hay thả thêm ống đào xuống giếng. Không có giàn đào như thế, việc thay ống, thêm ống, việc ráp nối các ống sẽ không thể thực-hiện được. Như vậy, giàn đào là một cần trục đứng một chỗ. Nó phải có một máy trục thật mạnh và hằng trăm thước dây cáp chắc-chắn để lo nghiệp-vụ đó.

Lịch-sử của giàn đào bắt đầu từ thuở giữa thế-kỷ XIX, khi ông Drake đến đào dầu ở vùng Titusville, miền viễn-tây Bắc-Mỹ. Bấy giờ giếng dầu sâu lối đôi mươi thước, nên việc đào tay không có thể áp-dụng được nữa. Ông bèn nghĩ đến cái giàn gỗ mà người Ái-Nhĩ-Lan dùng để xử thắt cổ các tử tội. Từ đó, giàn đào mang cái tên lịch-sử là derrick. Đến ngày nay, trải qua hơn một thế-kỷ đào dầu, giàn đào đã thay đổi rất nhiều, để kịp theo đà tiến-triển của kỹ-thuật. Hiện giờ có những giàn đào ngắn gắn liền trên xe cam-nhông, gọi là giàn lưu-động. Có giàn cao 40m chỉ cần tháo ráo trong vòng một ngày.



Hình 7-1. Giàn đào trên đất liền ở sa-mạc Á-Râp.

Dưới biển, giàn đào được gắn trên một xà-lan có tàu kéo, hoặc gắn ngay trên chiếc tàu. Tính-chất của nó cũng giống như một giàn đào trên đất liền. Tuy nhiên, có nhiều bộ-phận đặc biệt giúp cho công việc đào qua trung-gian một khối nước di-động. Trong những vịnh cạn, như ở Mễ-Tây-Cơ, Nam-Dương, Ba-Tư, giàn đào thường nằm trên một xà-lan to lớn, độ 400m vuông. Khi ổ dầu đã được chỉ-định rồi, xà-lan có giàn đào được kéo đến nơi. Từ xà-lan, bốn trụ thép to sẽ được thả xuống tận đáy biển để chống đỡ xà-lan và giữ nó ở một vị-trí nhất-định. Bấy giờ xà-lan biến thành một hải-đảo nhỏ, đứng yên một chỗ (xem hình ở bìa sách). Giàn đào sẽ hoạt-động sau đó. Khi nào đào ở ngoài khơi sâu, không dùng cột chống được, ta mới dùng đến tàu đào.

II.— ỐNG ĐÀO.

Đó là những ống thép rỗng, kiểu ống nước, rất chắc-chắn, dài từ 10m đến 30m, rộng từ 0,1m đến 0,3m. Tùy dịch-vụ, ta chọn ống có kích-thước thích-hợp

Hai đầu ống đều có răng, để ta có thể ráp hai ống vào nhau bằng cách vặn đầu nầy vào đầu kia. Việc ráp ống nầy không thể làm bằng tay được, nên trong các dịch-vụ lớn, ta có một máy kéo để siết ống vào nhau. Răng của đầu ống cũng

được chế cách nào để khi đào, ống nầy càng siết chặt vào ống kia không thể sút ra.

Tuy cứng rắn, ống đào vẫn có thể bị cong, nứt, gẩy. Ống gẩy dưới sâu gây rất nhiều phiền toái cho công-tác đào. Khi ống bị gẩy, phải rút hết phần ống phía trên lên, rồi phải gấp phần ống dưới ra. Tất cả việc đó đều được thực-hiện mò trong lòng đất.

Ống rổng ruột có một cái lợi đáng kể là giúp ta có lỏi đào. Đối với những mũi khoang rổng ruột, lỏi đá bên giữa chạy dần vào ống và được kéo lên trên, thành *lỏi đào*. Lỏi đào giúp ta nghiên-cứu tính-chất của đá ở dưới sâu thẩm-định sức tàng-trữ cùng tính-chất của ổ dầu (hình 7-2).

III.— MŨI KHOANG.

Mũi khoang là một dụng-cụ thiết-yếu được làm bằngthép cứng. Phía trên là một đầu vặn răng trôn-ốc, dùng để gắn chặt vào ống đào. Phía bên dưới tỏa rộng ra, chia thành răng cưa đều-đặn. Trong hình 7-3, ta thấy mũi khoang chia ra làm ba cánh tròn, nằm khít vào nhau nên không chừa khoảng trống nào ở giữa hầu có thể tạo lỏi đào. Như vậy, nó được dùng đào giếng thật, chứ không phải đào thử Trong trường-hợp đào thử để lấy lỏi đào, mũi đào phải rổng ruột (hình 7-4).



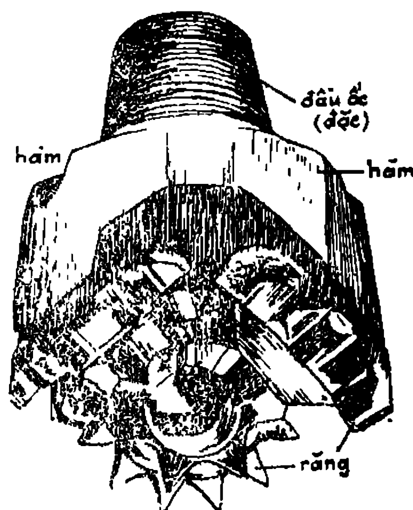
Hình 7-2. Một vùng *đào thử* ở Utah, Bắc-Mỹ, với giếng sâu gần 2.700 m. Chú-ý đến gian đào (A), chỗ sắp ống đào *(B)* và nhất là các lõi đào (C) sắp theo thứ tự để dễ nghiên-cứu.

Răng được làm bằng thép nhưng có khảm kim-cương bên ngoài. Kim-cương là một tinh-khoáng cứng nhất nên nó mài dũa các lớp đá dễ-dàng. Ví-dụ kim-cương cứng 10 thì đá chỉ cứng đến 5-6 thôi. Tuy thế, vì muốn tránh cho ống đào bị gảy và mũi khoang bị hư, ta phải chọn từng loại răng thích-hợp với từng loại đá. Gặp loại đá mềm như đá bùn, đá vôi, ta dùng răng dài và nhọn đầu, hầu gia-tăng vận-tốc đào. Khi gặp đá trung-bình, như đá cát, ta dùng răng ngắn và thô. Đối với đá thật cứng, như đá lửa, ta dùng loại răng thật thấp và thật ngắn, có hình như các bướu nhỏ. Trường-hợp của hình 7-3 là mũi khoang dùng cho các thứ đá cứng trung-bình.

IV.— MÁY KHOANG VÀ MÁY BƠM NƯỚC.

Đây là loại may chạy dầu cặn rất manh. Số ngựa (mã lực) của máy tùy theo việc đào sâu hay cạn. Tuy nhiên, có nhiều máy đạt đến 5.000 mã-lực là thường. Máy nối liền với miệng giếng bằng một dây trân (dây kéo). Chính nơi miệng giếng, ta có một bạt-đạn khổng-lồ ngậm lấy ống đào và giữ ống đào đứng thẳng. Khi máy chạy, dây trân quây ống đào và mũi khoang ăn dần xuống bên dưới.

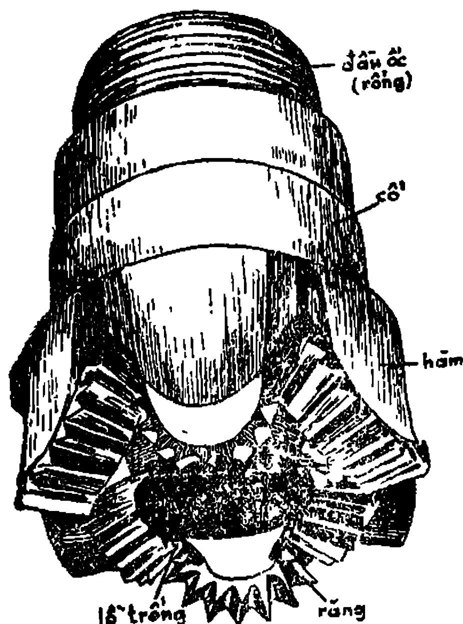
Càng xuống sâu, sức trì càng lớn, máy càng phải làm việc nhiều. Ta không nên cho máy chạy



Hình 7 - 3 : Mũi khoang loại Hughes W7R có răng ngắn và thô, dùng để đào trong đá cát. Chú-ý đến răng văn ở phía bên trên, và tính-chất không có khoảng trống giữa ở phía bên dưới.

mau, rất nguy-hiểm. Theo kinh-nghiệm, tốc-độ từ 60 đến 70 vòng mỗi phút là tốc-độ thận-trọng có thể chấp nhận được trong điều-kiện khoang đào bình-thường.

Khi mũi khoang bắt đầu làm việc, sự cọ-xát với đá gia-tăng, khiến cho có sự tỏa-nhiệt. Nếu không có phương-pháp làm nguội và làm trơn, mũi khoang có thể hư ngay. Vì vậy, cùng với máy đào, ta có một máy bơm nước lẫn đất sét bento-nit qua ống dào và xuống đến mũi khoang. Nhờ



Hình 7 - 4 : Một mũi khoang rỗng ruột, dùng để lấy lỏi đào lên nghiên-cứu Đầu trên có răng trôn ốc, giúp ta vặn được mũi đào vào ống đào.

có các ống nhỏ xuyên qua mũi, nước và đất sét trào ra đến tận chỗ tiếp xúc giữa răng và lớp đá chung quanh. Chính đây là vùng cần làm nguội và làm trơn.

Áp-xuất nơi máy bơm rất quan-trọng và cần được giữ đều, hầu lưu-lượng nước chan hòa nơi mũi đào. Nếu áp-xuất kém, mũi khoang có thể hư ngay.

Đất sét nằm trong nước làm nguội cũng có một tác-dụng đặc-biệt nữa, là trám các kẻ nứt trong đá. Nhờ vậy, nước làm nguội không thoát đi nơi khác, mà chỉ quanh-quẩn ở mũi khoang.



CHƯƠNG VIII

ĐÀO DẦU TRÊN ĐẤT VÀ DƯỚI BIỂN

Khi cac dữ-kien dò tìm giúp cho địa-chất-gia qui-đinh được vị-tri « khả-dĩ » của ổ dầu rồi, các kỹ-sư bắt tay vào công-tác đào. Đây là một công-tác khó-nhọc, đòi hỏi thông-minh, tháo-vát và kiên-nhẫn.

Lần đào đầu tiên nơi một đồng dầu là một cuộc đào dò-dẫm, có tính-chất trắc-nghiệm những dữ-kiện, những bằng-chứng về đất đá và kiến-trúc của vỏ đất tại đó. Khi đã đào được dầu rồi, những lần đào sau được xem như đào thât. Đào dò khác với đào thật ở một điểm· đó là đào bằng một mũi khoang rỗng ruột (hình 8-5), với mục-đích lấy được lỏi đào.

I.— ĐÀO DẦU TRÊN ĐẤT.

A. Các giai-đoạn chính

1). *Dựng giàn đào.*

Tiên khởi là công-tac dọn nền. Ở nơi đồi núi có mặt đất gồ-ghề, ta phải dùng xe san-bằng mọi chỗ lồi và lấp đầy chỗ lõm. Mặt bằng-phẳng nầy được dùng để cất trang-trại và xây móng cho giàn đào. Cùng lúc cần phải kiến-thiết đường-sá nối liền vùng đào với trục-lộ giao-thông chính, và nếu cần, một bãi đáp trực-thăng hay một phi-đạo.

Công-tác cất trang-trại chấm dứt, ta mới chở giàn đào và ống đào đến. Kích-thước của các thứ nầy đã được tiên-liệu trước theo kế-hoạch, vì ít ra ta cũng phải biết đào sâu đến bao nhiêu, sẽ gặp những thứ đá gì và những kiến-trúc như thế nào? Giàn đào gồm nhiều thanh sắt có thiết-diện hình T hay hình U, ráp lại với nhau bằng đinh ốc. Nó có hình dạng của một trụ điện cao-thế bốn nhân của hệ-thống Đa-Nhim mà ta thấy dọc theo xa-lộ Biên-Hòa. Muốn cho giàn đào được chắc-chắn, chẳng những bốn móng của cột giàn phải bằng xi-măng, thân giàn còn được dây cáp căn ra bốn bên (hình 7-2).

Canh chân giàn ta đặt ống đào, chất thành đống nhờ xe cần-trục. Một số ống dựng đứng

trong lòng của giàn, sẵn-sàng được nối tiếp với các ống đào khác dưới đất sâu.

Ngoài ra còn có máy kéo, máy quay và máy bơm, chạy bằng dầu cặn.

Công-tác dựng giàn đào gặp nhiều khó-khăn hơn nếu ta phải đào trên một bãi lầy, như trường-hợp của Nam-Dương, Nigeria v.v... Chung qui cũng chỉ có việc xây móng và tráng đường di-chuyển bên trên. Nếu chỉ là một công-cuộc đào thử không nhiều hy-vọng lắm, đôi khi ta không thể làm đường-sá mà dùng trực-thăng chở vật-liệu đến. Đó là một vài giàn đào đã được dựng giữa sa-mạc Á-Rập hay vùng băng giá ở Tây-Bá-Lợi-Á. Khi mũi khoang gặp được dầu chắc-chắn và dồi dào rồi, bấy giờ ta hãy nghĩ đến hệ-thống tiếp-vận lâu dài. Nếu mũi khoang không gặp dầu, ta di-tản vật-liệu đi chỗ khác. Chỉ có một việc xây cất nền móng giàn đào, ta cũng đủ thấy công-tác dầu có tính-chất của một cuộc đỏ đen, trong đó sự may rủi giữ một phần rất quan-trọng, mặc dầu bao nhiêu công-cuộc khảo-cứu đã được thực-hiện trước đó.

2). Công-tác đào.

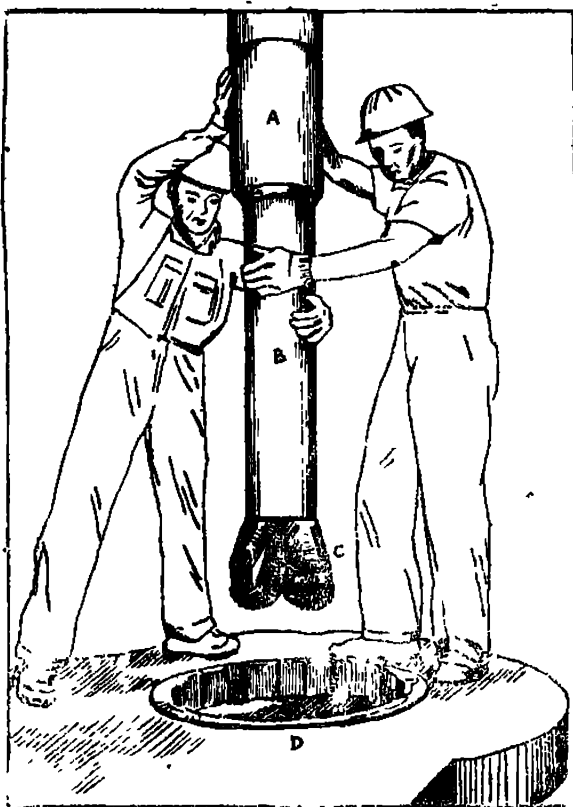
Khi giàn đã được lập xong, và các máy-móc đã đầy-đủ, ta khởi công đào. Lần đào đầu tiên là đào dò, cốt để lấy lõi đào để thử sức tàng-trữ của ổ dầu. Trên thế-giới, hiện có hai phương-

thức dùng máy đào. Phương-thức Anh-Mỹ dùng máy quây ống đào như đã mô-tả nơi chương 8. Phương-thức Nga, tân-tiến hơn, dùng máy phản-lực, không quay hết cả ống đào, mà chỉ quay mũi khoang mà thôi. Trong những năm gần đây, các công-ty Hoa-Kỳ và Pháp ngày càng du nhập phương-thức của Nga, nên ta nói sơ qua về máy phản-lực gọi là *Turbodrill* đó.

Mũi khoang dính với một *ống-khía*, gọi thế vì ống nầy có khía tròn-ốc. Khi ta cho một dòng nước ép mạnh đi ngang qua ống, nó sẽ làm cho ống quay tròn, như ta thổi mạnh vào một cái chong chóng. Mũi khoang tất nhiên phải quay theo (hình 8-1). Đối với phương-cách phản-lực, ta chỉ cần có một máy bôm nước bùn mạnh chừng 400 ngựa, vừa quay mũi khoang vừa làm nguội mũi khoang một cách tiện lợi. Mũi khoang lại quay được rất nhanh, từ 500 đến 900 vòng mỗi phút. Đó là chưa nói đến hai tiện-lợi khác, là đường kính (bề ngang) của giếng có thể đạt đến 30 cm (so với lối máy quay là 22 cm) và đào sâu trên 3.000 thước dễ-dàng. Tốc-độ đào vẫn giữ nguyên khi giếng xuống sâu vì máy không mất sức để quay cả mấy cây số ống đào ở trên.

3). Thay ống đào và thay mũi khoang.

Mỗi khi đầu ống đào trên lút xuống đến gần *ngàm sắt* (hình 8-1) nơi miệng giếng, nhờ giàn-



Hình 8-1 : Một máy đào phản-lực đang dùng ở đồng dầu Dallas, Hoa-Kỳ. Hai chuyên viên đứng trên *ngàm sắt* (D) của miệng giếng. *Mũi khoang* (C) nằm dưới cùng Bên trên là *ống khía* (B) quay tròn khi có sức nước bùn ép mạnh. Trên ống khía là *ống đào* (A). Chỉ có ống khía và mũi khoang quay mà thôi, bộ-phận A bên trên đứng yên một chỗ

đào, ta câu ngay một ống đào đến và vặn nó vào đầu ống trước. Xong, ta tiếp-tục cho máy chạy. Công-tác không có gì khó-khăn đáng nói. Chỉ mất công canh chừng tại nơi.

Vì thế, chuyên-viên đào đầu được chia ra thành toán. Mỗi toán đào suốt 8 giờ và sau đó có toán khác đến thay thế. Thời-gian đào, tốc-độ đào, tất cả đều có máy ghi cẩn-thận.

Tuy-nhiên, khi gặp trường-hợp mũi khoang ngừng quay mà ống đào quay, bấy giờ ống đào phải gãy lìa. Do đó, cần phải rút khúc ống gãy ra gắp khúc ống ở dưới lên nối lại, trước khi đào tiếp. Trường-hợp tương-tự là thay mũi khoang. Đối với mỗi thứ đá, cứng hoặc mềm, ta phải thay mũi khoang cho thích-hợp. Do đó, ta phải rút mũi khoang cũ lên.

Muốn thay ống đào hay thay mũi khoang, ta phải kéo ống đào lên. Cứ đến mỗi chỗ ráp nối ta phải mở khúc ống ra, dựng một nơi, rồi mở khúc ống kế tiếp. Công-tác nầy không cực-nhọc lắm nhưng tốn nhiều thời-giờ. Ví-dụ một giếng dầu ở Bashkir (Nga) đào sâu 1870 thước đã tốn hết

đào	54 giờ
thêm ống	22 giờ
thay ống	126 giờ
Tổng-cộng :	202 giờ.

Như vậy, giờ kéo ống lên dài gấp đôi giờ đào. Đây là trường-hợp dùng máy phản-lực mà còn như thế, huống chi dùng quay thì sẽ còn gặp nhiều trở ngại hơn.

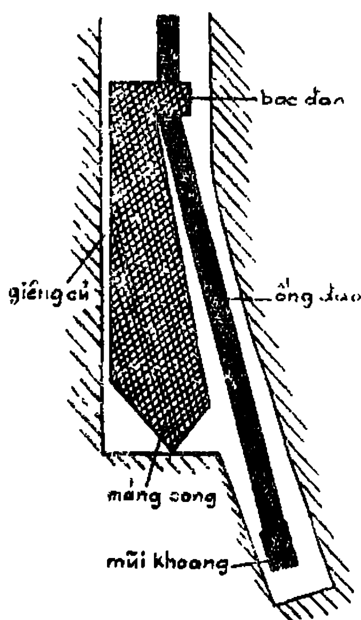
B Đổi hướng đào.

Giếng đào ít khi có đường thẳng đứng như ý nguyên. Cho nên rất có thể mũi khoang đi lệch ra ngoài ổ dầu định trước. Ngược lại, giếng đào thẳng đứng, nhưng ổ dầu định sai, cho nên mũi khoang cũng nằm trật ra ngoài.

Muốn sửa-sai, ta phải dùng một *máng cong* (hình 8-2) để lái mũi khoang về hướng mới. Đào lệch rất khó, tốn kém và châm-chạp hơn đào thẳng. Chỉ ở những trường-hợp bất-khả-kháng, ta mới nên dùng cách nầy.

Ví-dụ trường-hợp sau đây. Một giếng dầu phát cháy, không chữa được vì miệng giếng bị vở, nổ toạt ra. Ta cần phải đào một giếng cạnh bên, và đào cách thế nào cho giếng nầy ăn thông với giếng kia ở dưới đất sâu. Nhờ vậy ta rút được khí dầu qua giếng mới, cùng lúc dập tắt được đám cháy.

Ví-dụ trường-hợp muốn tránh tổ-chức một cuộc đào dầu ngoài biển, vì ổ dầu không nằm trong bờ. Ngay tại bờ biển, ta cho đào giếng rồi



Hình 8-2 : Sơ-đồ cho thấy một máng cong giúp cho ống đào đổi hướng.

lái đầu mũi khoang ra hướng biển, cho đến khi nào gặp được ổ dầu. Ở vùng Ventura, Hoa-Kỳ, công-ty dầu Standard Oil đã thực-hiện lối đào trên. Ta cũng phải đào nghiêng khi ngay trên ổ dấu có nhà cửa, phố-xá phi-đạo, đầm-lầy, sông-ngòi, biên-giới. Cách nầy đã được dùng để đào giếng nơi kinh-đô điện-ảnh Holywood.

II.— ĐÀO DẦU DƯỚI ĐÁY BIỂN.

Đào dầu ở biển là một việc khó và tốn-kém, *bất-đắc-dĩ mới làm*. Phần đông mọi người lầm-

tưởng rằng bùn biển chứa dầu, nên ta đào dầu trong lớp bùn đó. Sự thật, *dầu nằm trong lớp đá sâu phía bên dưới bùn biển.* Thế nên đào cho đúng ổ dầu không phải là việc dễ làm.

Sau khi đã chọn được địa-điểm đào rồi, ta thiết-lập giàn đào (hình bìa). Giàn nầy có cả một sàn sắt, trên xây-cất nhà cửa để chứa máy-móc và ống đào. Ngoài ra còn phải neo một chiếc tàu nằm cạnh bên dùng làm chỗ cư ngụ cho nhân-viên. Việc liên-lạc với đất liền là do tàu nhỏ hay máy bay đảm-trách, nên tốn kém nhiều. Nhân-viên ở dài-hạn ngoài khơi cũng khó mướn với lương-bổng thấp.

Thiết-lập một giàn đào ngoài khơi tốn-kém lắm cho nên không có việc đào thử một giếng rồi dọn đi. Trái lại, phải biết chắc chắn các ổ dầu rồi mới dám đào. Trong quá-khứ, ta thấy rõ rằng các hãng dầu đã *đào trên đất liền, rồi theo mạch dầu đi dần xuống biển.* Chưa ai dám đi ngược lại, nghĩa là do tìm ngoài biển trước rồi đi vào trong đất liền sau. Đó là chưa nói đến việc đáy biển có cho chép thiết lập giàn đào hay không? Giàn đào ở vịnh Mễ-Tây-Cơ (có đáy biển bằng phẳng) không dùng được ở vịnh California (có đáy biển dốc ngược). Vì thế người ta phải dùng xà-lan trong loại vịnh sau nầy. Giữ xà-lan đứng yên một chỗ trên mặt nước để đào đúng chỗ là

cả một kỳ-công của chuyên-viên, nhất là trong mùa biển-động.

III.— KIỂM-CHỨNG CÁC LỚP TRONG GIẾNG

Trong các giếng đào không có lõi đá mang lên, việc kiểm-chứng thứ-tự, tính-chất và sức tàng-trữ của các lớp đá được tổ-chức theo những phương pháp riêng-biệt Mục-đích sự kiểm-chứng đó là cho biết xem đã đào đến lớp có dầu hay chưa hay đã bị lệch đi nơi nào rồi. Những chỗ toạt sụp, nứt-nẻ bất ngờ cũng cần được khám-phá ngay, hầu quyết-định kịp thời công-tác đào.

A. Nguyên-tắc tổng-quát

Muốn biết tính-chất, thứ-tự và tình-trạng của các lớp đá nằm hai bên vách của giếng đào, ta cho thòng máy đo xuống giếng. Vì miệng giếng ngày nay đã khá rộng (20 - 30 phân bề ngang), các máy đo không phải kẹt ở dưới sâu dù cho thành giếng có bị cong đi nữa

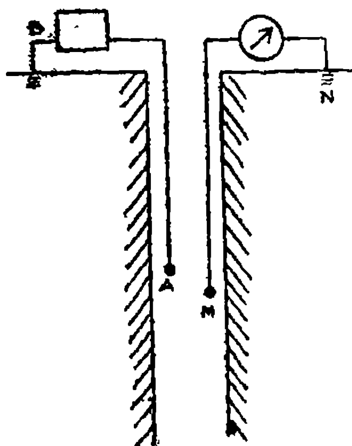
Thòng máy đo đến đâu, ta ghi kết-quả đến đó, hoặc bằng cách đọc hoặc bằng cách in vào một bảng ghi. Như vậy chúng ta có kết-quả vòng đi. Khi thu hồi máy trở lại, ta đo một bận nữa, ta có kết-quả vòng về. Đem phối-kiểm hai kết-quả đó, ta có giải-đáp chính-xác.

B. Các phương-pháp thường dùng.

1) Phương-pháp điện-học.

Phương-pháp nầy dựa trên phản-ứng của lớp đá đối với dòng điện. Ta biết rằng tính-chất của lớp đá, như thành-phần hóa-học, độ xốp, độ thấm, chất bẩn .., đều ít nhiều ảnh-hưởng đến dòng điện. Sự thay đổi tính-chất của dòng điện cho ta biết sự thay đổi tính-chất của đá.

Ví-dụ tính-chất cản điện, hay *điện trở* của đá. Ta thả một đầu điện A đi từ máy phát điện đặt trên miệng giếng xuống. Còn đầu M kia được nối với một máy đo. Dòng điện sẽ chạy từ đầu nầy sang đầu kia (hình 8-3) và bị chi-phối bởi vách đá



Hình 8-3 : Sơ-đồ của phương-pháp điện-trở áp-dụng trong lòng giếng A và M là hai đầu điện được thòng xuống giếng.

ở hai bên. Mỗi khi qua một lớp đá khác nhau, ta có một dòng điện mới. Tính-chất điện đồng nhất đến nỗi ta có thể nối liền một lớp trong hai giếng khác nhau và cách xa nhau, lại với nhau, để tìm hiểu xem lớp nầy biến-thiên về chiều dày trong không-gian như thế nào? Từ đó, ta kiểm-chứng được các nếp gấp và các phay mà phương-pháp dò tìm không phát-kiến ra

2). Phương-pháp phóng-xạ.

Tất cả các lớp đá đều có chứa ít nhiều chất phóng-xạ và một máy đo tinh-vi có thể ghi nhận được dễ-dàng. Từ lớp nầy qua lớp kia, cường-độ phóng-xạ cũng thay đổi rõ-rệt, khiến cho giới-hạn giữa hai lớp thủy-tụ hiện ra rõ-ràng trên máy ghi. Đá vôi và đá cát thường có độ phóng-xạ yếu, nhưng có nhiều may-mắn về tàng-trữ dầu. Đá bùn, diệp-thạch, đất sét chứa nhiều yếu tố phóng-xạ hơn

Tính-chất phóng-xạ nầy là do tia Y, một loại tia không thấy được, cũng như tia X, nhưng có độ xuyên thấu rất mạnh Cho nên dù lòng giếng có tráng xi-măng đi nữa, tia nầy cũng vẫn đi qua lớp bao-bọc đó để vào máy ghi như thường

Muốn kết-quả thật chính-xác, người ta còn cho thòng xuống giếng một nguồn trung-hòa-tử cực mạnh. Trung-hòa-tử nầy khi đập vào vách đá, nó dội trở lại máy ghi dưới dạng thể của trung-

hoa-tử hay của tia γ. Nếu dùng máy đo tia γ, thì phương-cách đôi được gọi là tia γ và trung-hòa-tử. Nếu chỉ có một máy đo trung-hòa-tử thì đó là phương-cách đo trung-hòa-tử mà thôi. Hình 8-4 mô-tả một phương-cách đôi, tia γ/trung-hòa-tử.

Người ta thong máy xuống với tốc-độ trung bình là 6-15 thước mỗi phút. Máy ghi trên miệng giếng cho ta đường biểu-diễn tia γ và trung-hòa-tử. Từ đó, ta có thể trả lời các vấn-đề sau đây :

— chiều dầy và độ sâu của một lớp đá,

— tính-chất của đá ở độ sâu muốn đo,

— độ xốp và sức tàng-trữ của lớp đá,

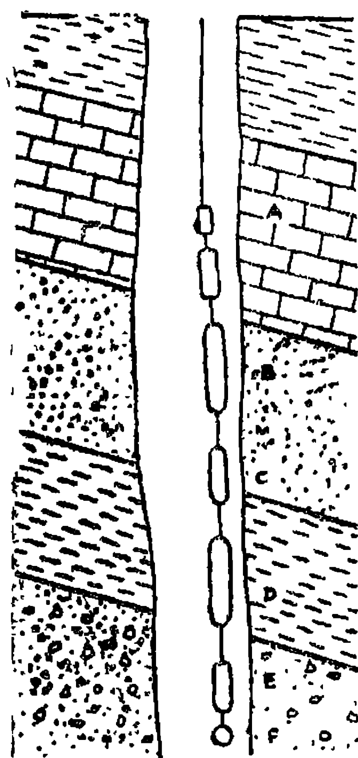
— lớp đá chứa bao nhiêu đá bùn,

— lớp đá chứa bao nhiêu khí cháy.

Những câu trả lời đó đưa ta đến chỗ biết rõ khoảng cách của ổ dầu với mũi khoang là bao nhiêu. Điều nầy rất quan-trọng, vì khi gần đến ổ dầu, phải thực-hiện nhiều công-tác đặc-biệt để chuẩn-bị hứng dầu, rút dầu hay tống dầu lên.

IV.— CHUẨN-BỊ LẤY DẦU.

Khi có báo hiệu sắp tới ổ dầu hỏa, công cuộc chuẩn-bị đem dầu lên rất qui-mô và không kém phần đắc giá. Vì vậy, việc chuẩn bị này chỉ được thực-hiện khi biết chắc-chắn sắp có dầu.



Hình 8-4 : Phương-cách đôi tia γ / trung-hòa-tử. A : may do tia γ ; B : máy khuếch đại tính-hiệu γ ; C . máy phát điện (pin) ; D : máy khuếch đai tính-hiệu trung-hòa-tử E : máy do trung-hòa-tử ; F . nguồn trung-hòa-tử

Dấu hiệu báo trước là .

1) khí cháy bốc lên trong lòng giếng ;

2) dầu hỏa lẫn-lộn trong nước bùn đã trồi lên miệng giếng ;

3) dầu hỏa phun lên.

Lập tức, người ta thả xuống một nút chận bằng xi-măng để giữ dầu đừng trào lên. Đoạn mới thả xuống một ống hình ro với mục đích chân đất hai bên vách, và chỉ cho dầu với khí đi qua. Kế tiếp chuyên-viên đao trộn xi-măng với bùn và bơm xuống chỗ trống giữa ống đào và vách giếng, để tạo nên một lòng giếng bằng xi-măng. Công-tác nầy đòi hỏi ít nhất là đôi ngày.

Khi vách giếng đã trở nên cứng chắc, chuyên-viên mới thả mũi-khoang xuống và cho xoay nát nút chận bên dưới. Bấy giờ dầu sẽ vọt lên trong một giếng có vách chắc-chắn và không thấm.

Việc dầu vot lên là việc gần như thường-xuyên xảy ra ở nơi mọi đồng-dầu. Tuy nhiên sức nén của dầu có hạn. Ổ dầu sâu quá không giúp cho dầu lên được. Ổ dầu không có khí sẽ không có sức nén mong muốn. Do đó, người ta đặt trên giếng một máy bơm và một hệ-thống ống dẫn dầu đến bồn chứa. Ở dưới biển, hệ-thống dẫn dầu có thể, hoặc đổ thẳng vào một tàu dầu neo canh giếng đào, hoặc chạy vào bờ gần đó.

V.— MỘT SỐ VẤN-ĐỀ LIÊN-HỆ ĐẾN CÔNG-TÁC ĐÀO.

A. Vấn đề may-rủi.

Đào trật ổ dầu, đào trúng một bẫy khô, đào

lửa một giếng là điều thường xảy ra trong nghề khai-thác mỏ dầu. Ở đất liền, theo kinh-nghiệm của suốt thế-kỷ qua, cứ mười mũi đào thì có một mũi trúng. Ở dưới biển, tỉ-lệ còn ít hơn nữa mặc dù công-tác đào tốn gấp đôi hay gấp ba trên đất liền.

Càng có kinh-nghiệm bao nhiêu, chuyên-viên đào dầu càng tránh được tỉ-lệ may rủi bấy nhiêu. Một chuyên-viên tìm dầu suốt đời may ra tìm được đôi ba đồng-dầu. Công cuộc khảo-cứu kéo dài năm nầy qua năm khác. Đó là mới nói đến các khó khăn kỹ-thuật. Còn những khó-khăn chính-trị, nhân-chủng, tâm-lý không phải nhỏ. Một đôi đồng-dầu đã được tìm thấy, nhưng phải đợi đôi ba thập-niên sau mới hội đủ « thiên-thời, địa-lợi, nhân-hoa » trong việc lấy dầu.

B. Tai-nạn khai-thác.

1). Tai-nạn trên đất liền.

Một trong những tai-nạn nguy-hiểm nhất là giếng dầu bốc cháy, khi mũi khoang vừa chạm đến ổ dầu. Nếu để giếng cháy như vậy, chẳng những mất dầu mà còn gây tai-nạn cho các vùng lân-cận giếng có thể nổ và tàn phá như một quả bom khổng-lồ.

Vì thế, dập tắt đám cháy là điều thiết-yếu. Có những chuyên-viên cảm-tử bằng lòng làm công việc nầy. Người ta dập tắt ngọn lửa bằng cách

lại một xe chở cọt mìn cho nổ ngay ở miệng giếng. Sức nổ đánh bạt ngọn lửa, y như ta thổi tắt một ngọn đuốc.

2). Tai-nạn dưới biển

Đôi khi ống lấy dầu từ đáy biển lên bị gảy đổ, dầu lan tràn ra ngoài nước với một sức mạnh không có cách gì chặn lại được. Nơi dầu phun ra lại đen ngòm, không thấy nổi miệng giếng. Trong trường-hợp nầy, ta đào một miệng giếng mới. Còn đối với dầu lan tràn ra bên ngoài, có người đề-nghị dùng lưới bao trùm và gói ghém lại, nhưng chưa biết kết-quả như thế nào?

3). Đất lún nơi đồng dầu.

Khi bị rút dầu ra, ổ dầu trở nên rỗng. Sức nặng của lớp đất đá bên trên làm cho nham chứa dễ thêm nên mặt đất từ từ lún xuống. Hiện tượng này đã xảy ra nhiều nơi trên đất Hoa-Kỳ mà nơi điển hình nhất là thành phố Hollywood. Các đồng dầu ở đây về mùa mưa đều bị ngập nước.

Muốn làm cho đất dâng trở lại trong các vùng có giếng đã lấy hết dầu, người ta cho bơm nước để nước trám lại các lỗ hổng trong nham chứa. Nước trám đây thường là nước biển.

◐

CHƯƠNG IX

MIỀN NAM CÓ DẦU HỎA KHÔNG?

Đây là câu hỏi then-chốt và nóng bỏng, đã làm dư-luận xôn-xao từ mấy năm qua. Dân nước nào cũng có quyền mơ ước xứ mình có dầu hỏa. Chánh-phủ nước nào cũng có quyền làm ra những bộ-luật liên-hệ đến việc dò tìm và khai-thác dầu hỏa, hầu đến khi có dầu thì kịp đem ra dùng. Địa-chất-gia của nước nào cũng có bổn-phận phải trả lời cho mọi người biết xứ-sở có chứa dầu hay không và chứa ở đâu. Quân-đội nước nào cũng sẵn-sàng đem xương máu ra bảo-vệ kho-tàng quí-giá đó.

Muốn biết xem Miền Nam có dầu hay không, ta thử xét qua tính-chất đất đá ở miền nầy, lịch-sử thành-lập của từng vùng khả-nghi và cuối cùng thử tiên-đoán câu trả lời trên những dữ-kiện, những bằng-chứng giá-trị nhất.

I.— ĐẤT ĐÁ MIỀN NAM VÀ DẦU HỎA

A. Tính-chất của đất đá.

Nền đá Miền Nam Việt-Nam từ vĩ-tuyến 17 trở vào, được chia ra làm 3 nhóm chính là đá hỏa-lập, đá trầm-tích và đá biến-tính.

Đá hỏa-lập là gì? Đó là đá do vật-liệu nóng lỏng từ ruột đất đưa ra, khi nguội thì kết-tinh lại thành đá. Chúng không bao giờ là nham-cái của dầu được. Tuy-nhiên, nếu bị nứt nẻ nhiều, chúng có thể là nham chứa trong vài trường-hợp hi hữu.

Đá trầm-tích là gì? Đó là đá do chất hòa-tan và chất cặn trong không-khí hay trong nước lắng-tụ lại rồi hóa cứng. Đá trầm-tích thành-lập trong nước được gọi là *đá thủy-tra*. Chính loại đá này là nham-cái và nham-chứa của dầu hỏa trong 99 phần trăm các ổ dầu.

Đá biến-tính là gì? Đó là đá hỏa-lập hay đá trầm-tích bị nén ép và nung-nấu trong những cuộc xáo-trộn, gấp-nếp, sụp đổ của vỏ đất. Loại đá nầy có thể là một nham-cái lúc chưa bị biến-tính. Sau khi bị biến-tính, nó không còn là nham-cái nữa, nhưng may ra, một vài trường-hợp hi hữu, nó có thể là nham-chứa.

Trong hình 4-2, tỉ-lệ bách-phân giữa các đá đó như sau :

— đá hỏa-lập đủ loại chiếm 4/10 diện-tích ;

— đá biến-tính đủ loại chiếm 3/10 diện-tích ;

— đá trầm-tích và phù-sa chiếm 3/10 diện-tích.

Như vậy, trong công cuộc tìm dầu sơ-khởi, ta bỏ đi 7/10 diện-tích đá hỏa-lập và biến-tính của Miền Nam qua một bên và chỉ chú tâm đến 3/10 đá trầm-tích còn lại mà thôi.

Trong phần diện-tích còn lại đó, ta thấy phù sa cũ của hệ-thống Cửu-Long và Đồng-Nai chiếm ít nhất là phân nửa diện-tích. Đá trầm-tích đúng-nghĩa chỉ còn có 1,5/10 hay 3/20 của diện tích toàn Miền Nam.

B. Lịch-sử thành-lập các thứ đá.

Lịch-sử thành-lập đất đá Miền Nam có thể được chia ra làm ba giai-đoạn chính là :

1. giai-đoạn *Cổ-sinh*, bắt đầu từ non 600 triệu năm đến 200 triệu năm.

2. giai-đoạn *Trung-sinh*, bắt đầu từ 200 triệu năm đến 50 triệu năm cách đây.

3. giai-đoạn *Cận-sinh* hay hiện-đại là giai đoạn cuối-cùng.

1) Giai-đoạn Cổ-sinh.

Trong thời bấy giờ, biển đã tràn ngập từ Bắc chí Nam nước ta Trong biển nầy, đất, cát, bùn, chất vôi, được lắng-tụ khá dồi-dào và rất có thể dầu hỏa đã được thành-lập trong nhiều lớp. Bằng chứng là các lớp diệp-thạch và đá vôi ngày nay còn dấu-vết hữu-cơ.

Vỏ đất lún dần khiến cho đá thủy-tra trở nên khá dầy. Tuy-thế, cách đây 400 triệu năm, vỏ đất bỗng nhiên xáo-trộn và nứt nẻ, khiến cho một số đá trầm-tích bị gấp nếp dữ-dội, và một loại vật liệu nóng bồng trào từ ruột đất ra tạo thành đá hoa cương ở Dakto. Đá thủy-tra bị nung nóng và biến tính hẳn. Do đó, dầu hỏa chắc chắn không còn nữa trong những vùng đá biến-tính chạy từ Quảng Ngãi đến Đà-Lạt. Sau xáo trộn này, hình như một dãy núi đã nổi lên ở vùng Kontum-Darlac mà ta tạm gọi là *khối Kontum*. Biển vẫn còn ở hai bên bờ của khối đó . phía Bắc, biển còn nằm ở Thừa-Thiên, Quảng-Trị, Quảng-Nam ; phía Nam, biển còn nằm ở Hà-Tiên, Rạch-Giá, Phú-Quốc. Cho nên suốt thời Cổ-sinh ở Miền Nam biển vẫn tiếp tục hứng bùn và vôi để tạo nên lớp thủy-tra mới.

2). Giai-đoạn Trung-sinh.

Bắt đầu cách đây 200 triệu năm, giai-đoạn này có nhiều biến đổi vô cùng quan trọng đối với

Miền Nam. Trước nhất, biển chỉ còn hiện diện một khoảng thời gian ngắn nữa, chừng 30 triệu năm. Bờ biển bị đẩy dần đi và đất nổi lên khiến cho rừng lầy xuất hiện ở Quảng-Nam (Nông-Sơn) và đất liền chạy thẳng ra tận Miền Bắc Đo là giai đoạn gấp nếp quan trong thứ hai, nó làm cho đá thủy tra cuối thời Cổ-sinh bị xáo trộn dữ dội Ở vài nơi như Liên-Chiểu, Đèo Lé, Cam-Ly, đá hoa cương xuất hiện và làm biến tính một số lớn đá thủy-tra cho nên khả năng chứa dầu của chúng rất mong-manh.

Kể từ thời này trở đi, Miền Bắc và Miền Nam Việt-Nam đã cùng Thái-Lan, miền Đông của Mã Lai-Á và miền Bắc của Sumatra-Borneo nổi lên thành một lục địa trên đó sông ngòi dã khoét các thung lũng mà ngày nay ta còn tìm được dưới đáy biển Nam-Hải (hình 9-2).

3). Giai-đoạn Cận-sinh.

Một ít ao hồ lớn còn để lại dấu-vết ở vùng Di-Linh. Không có biển ở Việt-Nam nữa. Vì vậy khó thể có dầu tuổi Cận-sinh ở Miền Nam và ở cả các đáy biển lân cận. Vào thời Cận-sinh, một chuyển động lớn của vỏ đất chạy từ Hy-Mã-Lạp-Sơn qua, đã liên-tục làm cho giải đất liền ở Miền Nam bị xáo-trộn, nứt-nẻ, toạt-sụp. Chỗ nứt-nẻ tạo thành những vùng núi lửa lớn, mà hậu-quả là các họng núi hình miệng chén con nằm đầy ở Pleiku, Kontum, Long-Khánh.

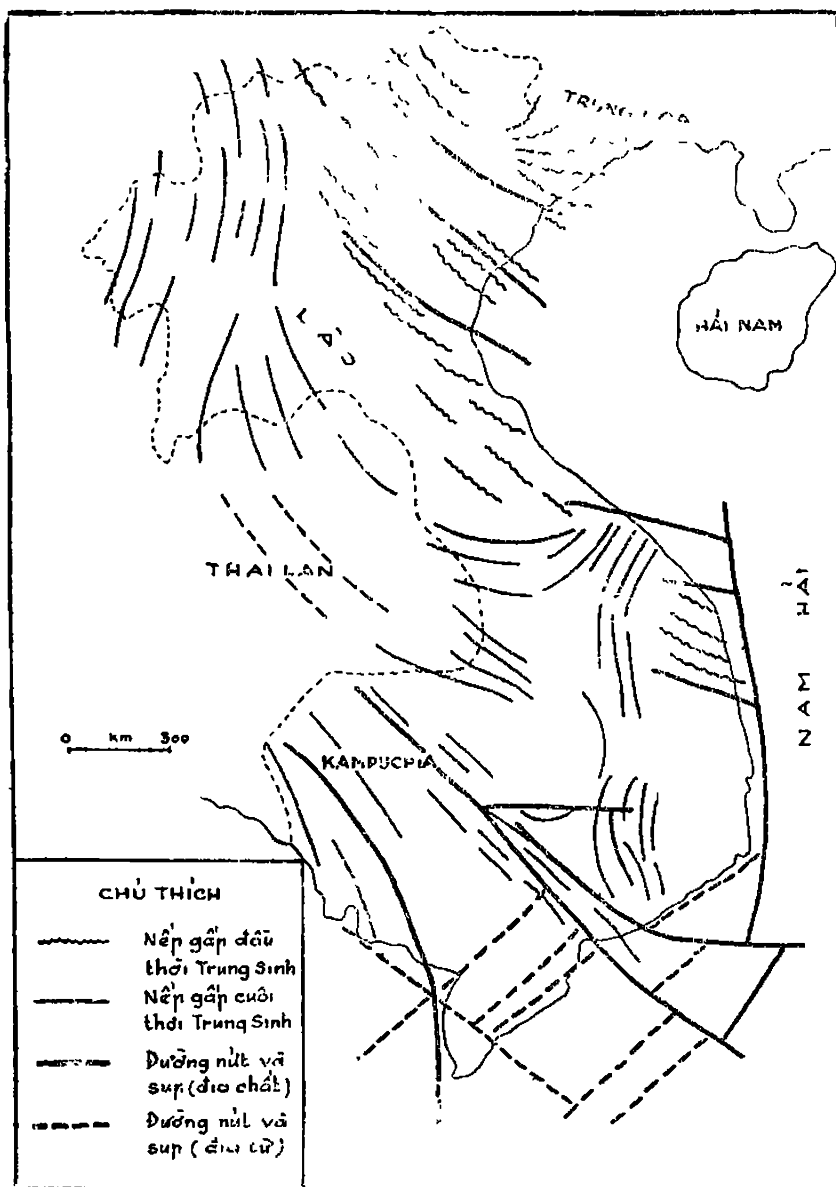
Những chỗ toạt sụp làm nên các mực chênh-lệch rõ-ràng, gọi là *phay*, như phay ở sông Vu-Già (hình 1-5), ở ngoài khơi Nha-Trang (hình 9-1), ở Biên-Hòa, ở Rạch-Giá, và ở dưới đáy các lớp phù sa của sông Cửu-Long.

Các phay đó liệu rằng có thể là những bẫy dầu được không? Nên lấy tính dè-dặt của khảo cứu-gia để phán-xét, thì các phay trên xảy ra trong những lớp đá mà các chuyển-động của vỏ đất đã vắt dầu đi hay đốt cháy dầu hết rồi. Do đó, dầu ở đâu để di-chuyển và qui tụ ở phay nữa? Vả chăng, hiện-tượng núi lửa quá dồi-dào và hung hăn ở khắp Miền Nam trong suốt thời Tân-sinh đã là một cản trở đối với sự tàng-trữ dầu. Hoa cương ở Núi Sập chỉ mới được thành-lập cách đây 6-7 triệu năm, thì bảo sao các lớp đá Trung-sinh cuối cùng không bị biến-tính hết?

Ngay đến vùng như đảo Phú-Quốc, có các lớp chỉ nghiêng khoảng 10 độ (nghĩa là gần như không bị xáo-trộn) mà các hạt cát trong sa-thạch đã ăn khớp răng cưa vào nhau, khiến cho độ xốp kể như không còn. Nếu có đôi lớp ở đây giàu chất vôi đã bị nước ngầm hòa tan đem đi, thì độ xốp sinh ra đã đầy những nước không còn khả năng chứa dầu nữa !

C. Kết-luận.

Đối với đất liền của Miền Nam (hầm trên mực biển hiện tại), ta có thể kết-luận như sau



Hình 9-1 : Kiến-trúc gấp nếp và phay của bán-đảo Đông-Dương cho thấy vùng Nam-Việt may ra có dầu tẩm trong kẽ nứt và dọc theo các phay. Hy-vọng nầy sẽ tiêu tan nếu nền đá dưới sâu của Nam-Việt làm bằng đá hỏa-lập và biến-tính

1). đa thủy tra gốc biển sinh ra từ thơi Cổ-sinh cach dây 600 triệu năm và không con được sinh ra kể từ 50 triệu năm nay trên vùng bán đảo Đông-Dương.

2). đá thủy tra bi xáo trộn (gấp nếp, sup toạt) nhiều lần từ bấy dến nay cho nên da số dã bị ép chặt và biến tính nhiều.

3) đá hoa cương đủ loai từ ruôt đất trào lên đã liên tuc xuất hiên sớm nhất là cách đây 400 triệu năm và muôn nhất là cách đây 6-7 triệu năm phu với sự gấp nếp trong việc các lơp thủy tra sẵn có.

4). dá núi lửa đươc thành lập trong thời hiện tại.

Như thế, báo cáo của Á-Đông Kinh Ủy Hôi vào các năm 1964-65-66 cho rằng dất liên của bán đảo Đông-Dương không có khả nàng chứa dầu là môt nhân xét hữu lý, nó làm đảo lộn hoài vong mà tôi đã nuôi dưỡng từ năm 1958.

II.— TÍNH-CHẤT CỦA THỀM LỤC-ĐỊA.

Bây giờ bàn đến thềm luc địa. Bỏ qua những định nghĩa có tính cách chanh tri, thềm lục dịa là bất cứ nơi nào có đáy biển sâu không quá 200 thước nước. Trong hình 9-2, ta thấy thềm luc địa Nam-Hải là vùng bằng phẳng chạy từ đảo Hải-Nam, tới

Nam-Dương. Ở Việt Nam, thềm lục địa có diện tích rộng lớn ở vịnh Bắc-Việt và ở vịnh Thái-Lan còn ở ngoài khơi Nha-Trang nó rất hẹp vì bị một chỗ sụp dài. Trên thềm lục địa, ta còn thấy dấu vết của các lòng sông cũ như sông Cửu-Long chảy từ Bắc xuống cùng với các con sông Anambas, North Sunda, Proto-Kapuas, Proto-Lupar, chảy từ Nam tới, tất cả sông ấy đều đổ ra nơi một trũng sâu ở phía Đông và Đông-Bắc.

Trũng sâu nằm bên ngoài của thềm lục-địa thuộc về hố biển khơi của Nam-Hải Có nơi, chiều sâu đạt đến 4-5.000m Đáy hố lởm chởm những ngọn núi mà phần đông đều có hình dạng của một chùy núi lửa. Đỉnh của chùy nhiều lúc nhô gần đến mặt biển và được san-hô bám đầy, tạo thành các đảo san-hô rộng lớn như Hoàng Sa, Tây-Sa, Spratley, Macclefield . .

Về nguồn gốc thành-lập, thềm lục địa và hố biển khơi của Nam-Hải không giống nhau. N S Haile, của đại-học Kualalumpur, năm 1972, đã nghiên cứu thềm lục địa của khắp biển Nam-Hải, cho rằng bán-đảo Đông-Dương và các bán đảo Mã-Lai và phần Bắc của quần đảo Nam-Dương nằm trong một vòng đai gấp nếp, đã nổi lên khỏi mặt biển vào cuối thời Trung-sinh, tức là cách đây đỏ 70 triệu năm.Trong lúc ấy, hố biển khơi vẫn còn là một giải nước mặn. Đó là biển Nam Hải nguyên thủy. Vòng đai gấp nếp nầy bị mài

mòn nhanh chóng, hóa thành một bình-nguyên với những thung lũng sông rõ ràng, như đã kể trên . sông Cửu-Long, sông Anambas, sông North Sunda, sông Proto-Kapuas, sông Proto-Lupar. Các sông nầy dĩ nhiên là đổ ra biển Nam-Hải cũ.

Vào cuối thời Cân-sinh, cả vùng Đông Nam Á bị lún xuống, khiến cho biển tràn vào chiếm ngự các vùng thấp của đất liền. Thềm lục địa bấy giờ mới được thành lập. Diện tích của vùng biển cạn nầy chiếm khoảng 2.200 000 cây số vuông. Vậy thềm lục địa của Việt-Nam, cũng như của cả vùng Đông-Nam-Á, là một vùng biển tràn, một vùng hải-xâm. Cơ cấu thành lập và tính chất đất đá của nó, chẳng qua chỉ là cơ cấu và tính chất của các vùng cao chưa ngập nước mặn, tức bán-đảo Đông-Dương, bán đảo Mã-Lai, phần Bắc của quần đảo Nam-Dương mà ta thấy hiện nay.

Cũng theo Haile, chuyển động của vỏ đất ở vùng Đông-Nam-Á, sau kỳ biển tràn, lại làm cho một số đáy nổi lên, nghĩa là cạn dần đi. Ở thềm lục-địa Việt-Nam, có vùng nổi phía Đông chạy từ Côn-Sơn lên đến Nha-Trang. Theo tuổi các lớp đá do Saurin đo được năm 1962, mỗi năm nổi lên chừng một millimet. Một vùng nổi thứ hai nằm từ mũi Cà-Mau lên đến Phú-Quốc, với tốc độ nổi lên tương tự như vùng trước.

Chuyển động nổi lên đó làm cho đôi chỗ



Hình 9-2. Bản-đồ đáy biển Nam-Hải, vẽ nổi lên để hiểu được địa-hình (theo Bruce Heizen, National Géographic)

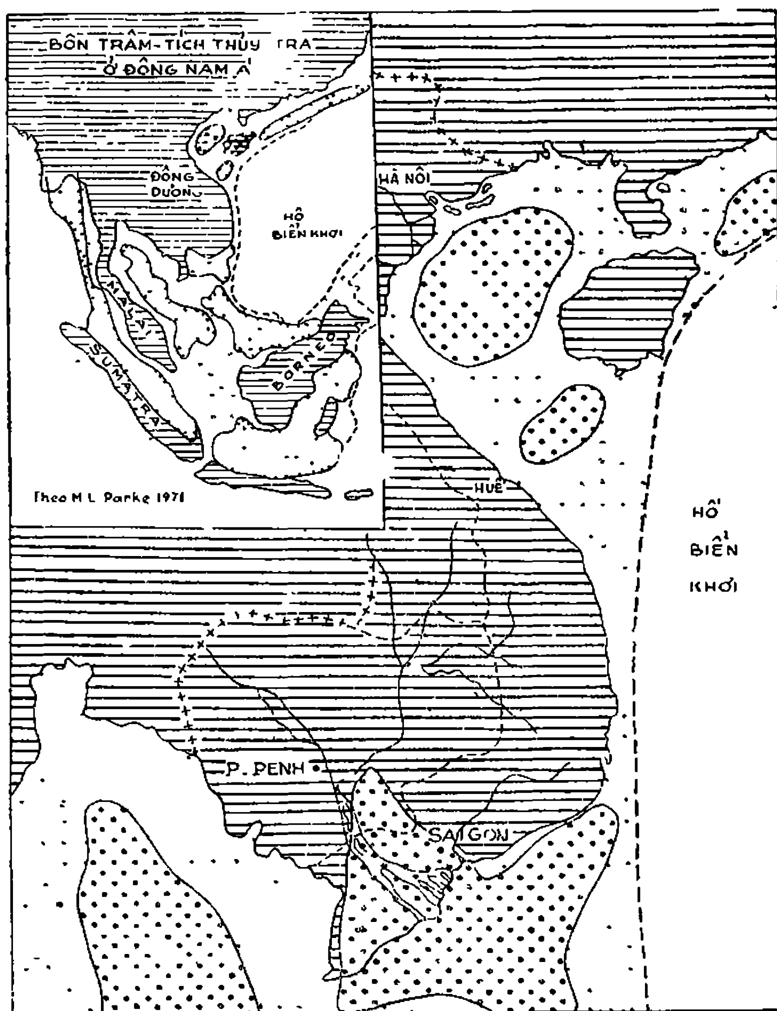
khac của vỏ dất lại nứt toat, sụp đổ. Ở vùng thềm lục địa Việt-Nam, ta có vùng toat sụp quan-trọng la đồng-bằng Cửu-Long hiện tai, mà bề rộng chạy từ Gò-Công đến U-Minh Theo M.L. Parkes (1971) trong hình 9-3, đây là một trong ba bồn tích chứa của ven bán đảo Đông-Dương có tính cách nửa là lục địa, nửa là biển. Một vài tác giả cho rằng bồn Cửu-Long, quan-trọng nhất, được thành lập cách đây trên 30 triệu năm, là một loại vịnh nhỏ được vật liệu thủy-tra của biển và đất liền tuần-tự lấp đầy. Đứng về mặt dầu-hỏa có ít nhiều triển vọng.

Ý kiến nầy, tôi đã đề cập sơ qua trong quyển « Khoáng-Sản Miền Nam » (1968), và tôi nghĩ rằng bồn trầm-tích đó chỉ chứa khí-cháy hơn là chứa dầu. Lý do dễ hiểu là

1) tuổi thành lập của bồn không được rõ ràng và bồn có thể là rất mới nên sự cô đọng dầu không quan-trọng và

2) đá hoa-cương của vùng Núi Sam và Núi Sập quá trẻ, đo bằng phương pháp phóng xạ, Snelling (1968), tìm được một số tuổi tuyệt đối là 6-7 triệu năm ; nếu bồn trầm tích được thành lập trước đó thì không thể còn dầu nữa, mà may ra chỉ còn được ít khí cháy do dầu biến sang.

Hiện nay còn quá sớm để thảo-luận về ý kiến trên đây, vì chưa có công cuộc khảo-cứu



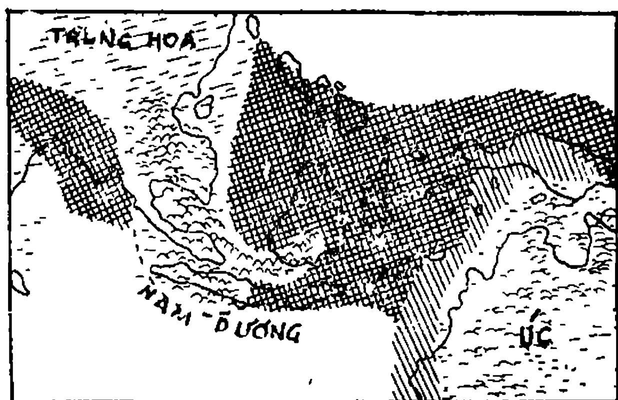
Hình 9-3 Các bồn thủy-tra vừa biển vừa lục địa của thềm lục địa Đông-Dương: bồn Hồng-Hà ở Bắc-Việt, bồn Tri-Thiên ở Trung-Việt và bồn Cửu-Long ở Nam-Việt. Các bồn này có chấm to; thềm lục địa có chấm nhỏ, đất liền có sọc ngang

đứng-đán nào được tổ-chức, hầu kết-quả giúp ta có thêm tin-tưởng để phán-xét. Riêng về mặt tạo lập bẫy dầu, bồn tích chứa của vùng đồng bằng Cửu-Long chưa bị một xáo-trộn nào khả dĩ cô đong được dầu, hầu khai-thác có lời (trên phương diện kinh-tế). Các tài liệu mới nhất liên-hệ đến nguồn năng-lực ở Việt-Nam, do các cơ quan USAID (1972) và do Điện-Lực Việt-Nam xuất bản, vẫn khẳng-định rằng dầu và khí thắp chưa được tìm thấy bất cứ ở nơi nào của Việt-Nam. Do đó nếu có nỗ lực riêng rẻ nào trong việc tìm dầu của người Hoa-Kỳ, thì nỗ lực ấy chưa đem đến một kết quả cụ thể nào cả.

III.— SO-SÁNH NAM-VIỆT VỚI NAM-DƯƠNG VÀ MÃ-LAI-Á.

Cho đến nay, dầu hỏa tìm thấy ở Nam-Dương, Mã-Lai-Á, Borneo và Phi-Luật-Tân thuộc vào tuổi Cân-sinh. Vào thời-kỳ nầy, một biển ấm và đầy đủ điều-kiện tạo-dầu đã chạy dài từ Miến-Điện sang đến bờ Tây Mã-Lai-Á, bọc sang miền Đông đảo Sumatra, lấp toàn thể đảo Java, phần lớn đảo Borneo và toàn thể quần-đảo Phi-Luật-Tân. Bấy giờ, Nam Việt, cũng như toàn-thể bán-đảo Đông-Dương nổi lên thành một trường-sơn, như ta thấy rõ trong hình 9-4. Vào giữa thời Cân-sinh, đáy biển tạo dầu đó bị nâng lên từ từ, do một chuyển động gấp nếp của vỏ đất trên khắp vùng liên-hệ đến Đông-Nam-Á. Sự gấp nếp đó tạo thành các bẫy, qui-tụ

dầu sản có thành ỏ, mà ngày nay người ta đã khai-thác ở các vùng kể trên. Riêng ở Nam-Dương một số các bẫy dầu bị hiện-tượng núi lửa tàn-phá. Tuy nhiên, các ổ dầu ở cách xa những trung-tâm phun-xuất vẫn còn tồn-tại. Một điều đáng chú ý nữa, là eo biển nằm giữa Sumatra và Java. Eo biển nầy vốn dĩ được xem như một thềm-lục-địa, vì không sâu quá 200 thước nước. Thật sự, đó chỉ là một chỗ trũng bị nước biển tràn ngập, như trường-hợp của thềm lục-địa nước ta. Tuy nhiên, nhờ nền đá của thềm ấy được thành lập vào thời Cận-sinh, cùng tuổi với phần Đông Sumatra và phần Tây Java, nên chứa dầu như vùng đất liền đó. Kết-quả



Hình 9-4 : Bản đồ địa-lý vùng Đông-Nam-Á, cho thấy vị-trí của biển tạo dầu mệnh danh là Tethys-đông, có tuổi Cận-sinh. Biển nầy được trình bày với sọc tréo ô-vuông, chạy từ Ấn-Độ sang đến Phi-Luật-Tân, bọc vòng phía Tây Mã-Lai-Á và phía Nam Sumatra. Hình vẽ theo tài liệu tổng hợp của Termier 1960 và Stokes 1960.

là các công ty dầu như Royal Deutch-Shell, Stanvac, Esso v.v... đã thiết-lập những giàn đào trong eo biển nầy. Đây là vùng đào ở biển thứ hai của Á-Châu, sau bờ biển Kuwait trong vịnh Ba-Tư.

Giờ đây, chúng ta so-sánh Nam-Việt với Nam-Dương. Ta thấy rằng Nam-Việt, ở đất liền hay ở thềm lục-địa, không thể có loại dầu tuổi Cân-sinh như Nam-Dương được. Điều nầy đã quá rõ ràng Những lớp đá thủy-tra tuổi Cận-sinh của vùng Nam Đông-Dương đều được thành-lập trong vùng lục-địa hay bán lục-địa. Chúng chạy từ cao-nguyên Khorat ở Thái-Lan, qua cao-nguyên Di-Linh và xuống đến tận Phú-Quốc. Có thể một số bị vùi lấp nơi dưới đáy của đồng bằng Cửu-Long khi vùng nầy bị sụp xuống. Tuy nhiên, không thể hy-vọng có dầu trong các lớp đá quá mỏng đó, vì nguồn gốc ao-hồ của chúng không đủ sức tạo dầu. Nếu may mắn có ít dầu cô-đọng lại thì dầu nầy không có tính chất kinh-tế: ta không thể phí vài tỉ bạc để tìm được vài mươi thùng dầu!

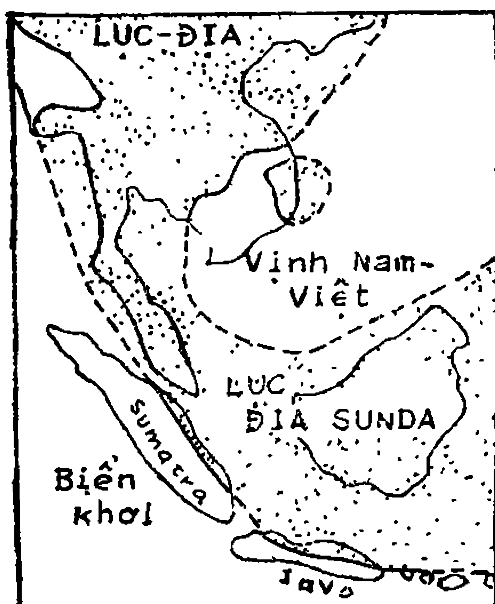
IV.— MỘT HY-VỌNG MONG MANH CHO NHỮNG NGƯỜI TÌM DẦU.

Chúng ta không thể hy-vọng dầu hỏa của Miền Nam ở lớp tuổi Cân-sinh được. Chúng ta cũng không kỳ-vọng vào các lớp đá thủy-tra tuổi Cổ-sinh ở Miền Nam, vì biên-tướng biến-tính sâu đậm. Chúng ta cũng không hy-vọng các lớp đá

tuổi Trung-sinh ở trong vùng hạ lưu Cửu-Long và vùng thượng-lưu Đồng-Nai vì hiện-tượng thành-lập hoa cương đã xảy ra sau thời Trung-sinh (ví-dụ hoa-cương tại Định-Quán có tuổi 100 triệu năm, và hoa-cương Núi Sam—Sập có tuổi 6-7 triệu năm, theo các tài-liệu của Saurin-Fontaine 1966 và Faure-Fontaine 1969, Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên và Ban Địa-chất-học Sàigòn) Nhưng chúng ta có thể *còn một chút hy-vọng nơi thềm lục-địa Nam của Phú-Quốc.*

Trong vùng nầy, vào thời đầu Trung-sinh, biển còn chan-hòa trên ven của một lục-địa mà các địa-chất-gia quốc-tế gọi là Đất Sunda (hình 9-5). Giải đất liền nầy bao trùm nhiều nơi, nhưng chừa vịnh Thái-Lan ra. Biển cạn bấy giờ thừa hưởng nhiều vật-liệu từ đất liền đưa ra và có thể tạo được dầu như biển Cận-sinh ở Nam-Dương về sau. Theo ý riêng của tôi, trong một biển mà đáy sắp biến thành đất liền, muối sẽ được tích-tụ rất nhiều. Chính những lớp muối đó, về sau, rất có thể tạo bẫy chóm muối một loại bẫy đáng được hy-vọng nhất.

Thế nhưng, trước khi dấn thân xuống vịnh Thái-Lan, ta cần phải hiểu rõ xem nền đá nơi đó có phải là nham-cái không. Muốn thế, phải nghiên-cứu địa-chất các lớp đá Trung-sinh lộ lên trên vùng trung nguyên và cao-nguyên Đông-Dương. Đó là đề-tài của kế-hoạch tìm dầu dài hạn ở chương sau.



Hình 9-5 : Bản đồ địa-lý của vùng Đông-Nam-Á vào cuối thời đầu Trung-sinh (Toarcien) cho thấy một vịnh Nam-Việt nằm giữa hai lục-địa Trung-Hoa (Bắc) và Sunda (Nam) Đây là một vịnh cạn, có khả-năng tạo muối và may ra có khả-năng tạo dầu. Các lớp muối đó nếu bị ép chặt, sẽ thành chỏm muối và lập nên những thứ bẫy tương-tự như bẫy Spindletop (hình 3-1) ở Hoa-Kỳ. Hình vẽ theo Termier 1960 và Trần-Kim-Thạch và Lê-Văn-Tiết 1966.

CHƯƠNG X

TIẾN TỚI KẾ-HOẠCH TÌM DẦU CỤ-THỂ

Khoáng-sản, quặng mỏ, than đá, dầu hỏa là những nguyên-liệu huyết-mạch cho nền kinh-tế tự-túc của một quốc-gia độc-lập. Công việc tìm-tòi, liệt-kê và khai thác chúng, từ lâu đã không còn là thú vui vị-kỷ của vài nhà địa-chất. Nó trở thành bổn phận chung của các thanh-niên biết trách-nhiệm của mình đối với xứ sở. Thế nên, trong giai-đoạn chuẩn-bị hòa-bình hiện-tại, ta phải nghĩ tới một kế-hoạch qui-mô, thực-tế và tự-lực để tìm ra quặng dầu ở Miền Nam.

I.— HOẠT-ĐỘNG LIÊN-HỆ ĐẾN TÌM DẦU TỪ 1958.

Trước khi đi vào công tác hoạch-định một kế-hoạch tìm dầu, thiết tưởng nên nhắc sơ qua quá-trình hoạt động địa-chất-học tại Miền Nam sau hiệp-

định Geneve 1954, có liên-hệ, hoặc trực-tiếp, hoặc gián-tiếp đến dầu hỏa

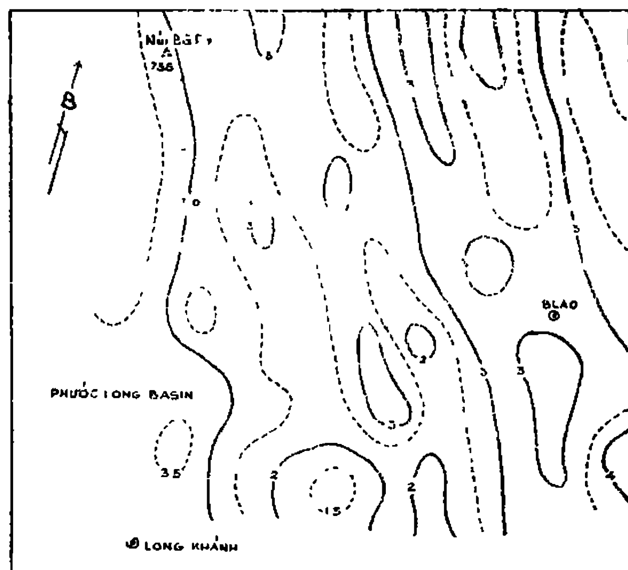
Sau một thời gian xáo-trộn chánh-trị, năm 1968 là năm có nhiều hoạt động địa-chất-học đáng kể. Lúc bấy giờ, ở Thái-Lan nổi lên phong-trào tìm dầu nơi miền rừng núi phía Đông của nước đó. Làn gió dầu hỏa thổi lên bán-đảo Đông-Dương sau làn lửa khốc-liệt của chiến-tranh. Phong-trào tìm dầu lại đột-khởi ở Kampuchia và sau đó đến Mã-Lai-Á. Cũng nên nhắc lại rằng, nơi vùng đất liên nối Ấn-Độ với Trung-Hoa, từ trước đến thời đó, chỉ có Miên-Điện là có dầu, do công ty Burma Oil khai-thác từ trong các lớp đá được thành-lập trong biển dầu thời Tân-sinh (hình 9-3). Ở Thái-Lan có công-ty California, ở Kampuchia có Shell Exploration và Institut du Pétrole và ở Mã-Lai thì cũng do một nhóm Shell tài trợ. Ở Miền Nam lúc bấy giờ hai công ty Shell và Esso cùng chính-phủ dự-định thiết-lập một nhà máy lọc dầu ở Nha-Trang. Cơn sốt dầu hỏa bắt đầu từ 1958 với dự-án của nhà máy đó. Qua đến năm 1960, không có công-ty nào thấy được dầu, mặc dù khí-thế không kém phần hăng-hái. Qua đến năm 1965, Á-Đông Kinh-Ủy-Hội, có bổn-phận tài-trợ việc phát-triển cho vùng lưu vực sông Cửu-Long, đã công-bố rằng bán-đảo Đông-Dương, hầu hết đều bằng đá hóa-lập và biến-tính. Vậy không có hy-vọng chứa dầu. Đến đầu năm 1968, Thái-Lan vẫn chưa công-bố kết-quả gì mới lạ, nhưng ở Mã Lai-Á, dầu đã được

tìm thấy trong vùng biển phía Tây-Nam gần Sumatra. Điều này không gây ngạc-nhiên cho ai cả, vì từ mười năm nay, Sumatra, Java, Borneo vẫn là vùng sản-xuất dầu của Đông-Nam-Á.

Tháng tư năm 1969, Ông Hồ-Mạnh-Trung, Giám đốc Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên thông báo trước Hội-nghị về Dầu-hỏa ở Việt-Nam, tổ chức tại Trường Đại-học Khoa-học Saigon, một cuộc tìm-tòi bằng phương-pháp từ-tính. Hai đường bay đã được quân-đội Hoa-Kỳ thực-hiện, một ở vùng trời Thừa-Thiên — Quảng-Trị, một ở vùng trời trên đồng-bằng Cửu-Long và vùng biển Côn-Sơn — Phú-Quốc. Kết-quả sơ-khởi là ở ngoài khơi của Thừa-Thiên và Phú-Quốc, từ-tính giảm xuống nhiều. Do đó, người ta cho rằng có các lớp thủy-tra rất dày ở vùng vịnh Thái-Lan, phía Nam đảo Phú-Quốc. Lớp thủy-tra được ước-lượng dày đến 9.000 m, một chiều dày thật là đáng kể, nhưng không lạ lắm đối với địa-chất-gia ở Việt-Nam. Tuy thế, đây chỉ là một phỏng-định không có gì bảo đảm cả. Phương-pháp từ-tính dùng để biết kiến-trúc nhiều hơn là chiều dày. Hơn nữa, tiến-sĩ W.C. Rasmussen, người đề nghị đường bay từ-tính, cho tôi biết vào năm 1967, rằng mục đích của ông là hiểu kiến-trúc nền đá để tìm nước ngầm.

Đến đầu năm 1969, ông Hồ-Mạnh-Trung trình-bày kiến-trúc của đồng bằng Cửu-Long theo dữ-kiện từ-tính, phối-kiểm với dữ-kiện địa-chất

va nhờ các lỗi đào của Nha Cấp-thủy (dùng để tìm nước ngọt) Đó là một mạng đường loạt-sụp trình bày ở hình 9-1 (các đường đứt đoạn), nó bổ túc khá nhiều cho các ý-kiến trước đây của Saurin (1965) và của tôi (1967) Qua đến năm 1971, ông Đỗ-Hữu-Cảnh ấn hành bản đồ giải-thích từ tính của vùng Phước-Long, nằm giữa Long-Khánh, Bảo-Lộc và Núi Bà-Rá (hình 10-1). Bản đồ nầy không đem gì mới lạ hơn là những điều đã biết trước đây về kiến-tạo của vùng đó. từ 1933, Saurin đã cho biết có các nếp gấp chạy từ hướng Tây-Bắc xuống Đông-Nam.



Hình 10-1 : Bản-đồ kiến-trúc của vùng Phước-Long, theo dữ kiện của từ-tính (Đỗ-hữu-Cảnh trình bày).

Những kết-quả đáng khuyến-khích trên *còn rất xa* với quyết-đoán xem Miền Nam có dầu hay không. Ngay cả những kết-quả liên-quan đến thềm luc-địa, chúng còn quá thô-thiển để hỗ-trợ cho ước-vọng của chúng ta. Những ví-dụ lịch-sử về tìm dầu ở Hoa-Kỳ cho ta thấy rằng ngay cả phương pháp địa-chấn mà còn tìm không ra vị trí ổ dầu. Hơn nữa chưa có một lỗ khoang thử nào được thực hiện trong nền đá sâu, cho nên cần phải nỗ lực hơn nữa.

II.— KẾ HOẠCH TÌM DẦU.

Khi ta chưa có một phát ân-huệ dứt khoát cho việc tin tưởng có dầu hỏa thì có quyền hy vọng, một niềm hy vọng đơn sơ và mong manh. Giả sử ta muốn có một kế hoạch tìm dầu. ta phải làm thế nào đây ?

A. Nguyên-tắc cần-thiết.

Một nước nghèo thiếu vốn liếng và thiếu người không thể làm việc gì mà không chịu suy tính. vì nếu suy tính kỹ, thất bại sẽ ít đi. Như vậy, trước khi phát họa một kế hoạch, cần chấp nhận một số nguyên tắc cho có thiên thời, địa lợi và nhân hòa.

1). Phải chấp nhận việc tìm dầu là một công-tác trường-kỳ.

Kinh nghiệm lịch sử cho ta thấy rằng không

có một đồng dầu nào được tìm thấy trước 9-10 năm khảo-cứu, dù cho có dồi-dào phương-tiện như Hoa-Kỳ. Cho nên phải xem việc tìm dầu là một quốc-sách. Khi đã xem nó là một quốc-sách rồi, thì *giới hữu-trách phải vô-cùng dè-dặt* Không thể vì một vài giọt dầu mà chụm tất cả các vốn-liếng của quốc-gia vào một chuyến phiêu-lưu.

2). Phải làm thế nào cho kết quả dò tìm có thể dùng trong công tác khác.

Đó là lối tổ chức dò tìm đa diện. Nếu ta không có dầu, ta dùng kết quả dò tìm trong các mục đích mới như tìm quặng mỏ, tìm nước ngọt, tìm than đá hay thiết lập đồ án xây cất

3) Phải có chủ quyền thật sự hầu bảo vệ dầu khi tìm được

Dù công cuộc đầu tư của ngoại quốc có quan trọng đến đâu, ta phải làm chủ đồng-dầu trên nước ta. Như vậy dầu không thể chảy bậy đi nơi khác một cách vô ích.

B. Kế-hoạch đại-cương

1). Giai-đoạn căn-bản địa-chất-học.

Giai-đoạn nầy hiện chưa được thực-hiện ở Miền Nam. Ở các nước khác, như Hoa-Kỳ, giai-đoạn đó đã được thực-hiện cả thế-kỷ về trước, cho nên kỹ-nghệ tìm dầu có được nền-móng khá vững-

vàng. Hiện-tại, chúng ta cần có bản-đồ địa-chất với tỉ-lệ lớn cỡ 1/100.000 hay 1/50.000 cho các vùng có đá thủy-tra. Muốn có các bản đồ đó, ta phải đào luyện ít nhất 100 địa-chất-gia và họ làm viêc trong vòng 5 năm. Các đai-học quốc-gia hiện-tai có đủ sức đào tao chuyên viên đó, nếu cho ho phương-tiện thực-tâp đầy đủ. Nha Tài Nguyên Thiên Nhiên có đủ sức hướng-dẫn công-tác vẽ bản-đồ, nếu ho được chú-trong hơn và dồi-dào phương-tiện hơn. Giai-đoạn căn-bản địa-chất-hoc là giai-đoan không thể bỏ qua đươc, vì không có nó, giai-đoạn kế tiếp sẽ tốn kém vô-cùng. Những người không có kinh-nghiệm về tìm-dầu cứ ngỡ rằng ba đâu mang máy đến tìm ở đó, hoặc cho phi cơ bay lượn trên không-trung thì thấy được ổ dầu. Sự thât, tất cả đều phải đươc đinh-đoạt bằng tính-chất đá và kiến-trúc địa-chất của ổ dầu. Bất cứ máy móc đào dò nào tinh-vi đến đâu, cũng chỉ để tìm ra hai thứ đó Có hai thứ đó rồi mới biết dầu nằm ở đâu.

2). Giai-đoạn dò-tìm chuyên-biệt.

Sau khi có bản-đồ địa-chất chi-tiết và chính-xác rồi, bấy giờ mới chọn những chỗ khả-dĩ có thể là đồng-dầu. Đồng-dầu trên mặt đất dễ giới-han hơn đồng-dầu dưới đáy biển. Khi nào biết đươc mạch dầu rõ ràng trên đất liền rồi, bấy giờ theo mach đó đi dần xuống dưới biển. Như vây ít phí-tổn hơn. Dò-tìm chuyên-biệt gồm có các phương-

pháp địa-vật-lý và địa-hóa-học. Theo tôi nghĩ, phương-pháp từ-tính, trọng-lực và địa-chấn là đáng chú ý hơn hết. Tuy nhiên, các phương-pháp nầy cần nhiều dụng-cụ đắt tiền, có thể mướn những công-ty ngoại quốc làm công việc đó khi cấp bách.

3). Giai-đoạn đào thử.

Khi các dữ-kiện địa-chất-học và dò tìm địa vật-lý trùng-hợp với nhau, ta mới tìm những chỗ chắc chắn nhất để đào-thử. Phải có những chuyên-gia lỗi-lạc ngồi lại với nhau hằng nhiều ngày mới quyết-định được vị-trí của giếng đó, chứ không phải bạ đâu đào đấy được. Theo thời giá, tiền đào tối thiểu cho một lỗ giếng là hai tỉ bạc. Một số tiền không nhỏ, nó có thể dùng để xây-cất và trang bị nguyên cả một bệnh-viện cỡ Chợ-Rẫy. Nếu vì phiêu-lưu mà mỗi năm đốt đôi ba bệnh viện như vậy trong các lỗ đào thử, thì thà đừng đào dầu còn hơn. Việc đào-thử cần có nhiều máy-móc tốn kém mà một quốc-gia nhỏ khó đài-thọ nổi. Cho nên giới hữu-trách phải làm thế nào cho công-ty ngoại-quốc đến đầu tư để chia lời hoặc làm mướn cho ta. Việc đó ngoài khả-năng của những chuyên-viên kỹ-thuật vì nằm trong địa-hạt ngoại-giao và chính-trị rồi.

4). Giai-đoạn khai-thác.

Khai-thác dầu là một công-tác không phải

dễ, nhưng có thể thực-hiện được với chuyên viên trong nước. Dù sao, trong giai-đoạn nầy, giấc mơ của dân ta đã đạt được rồi, vì dầu thật-sự đã tràn lên miệng giếng. Lúc ấy, địa-chất-gia cảm thấy nhe nhỏm, lâng-lâng như một thí-sinh thấy tên mình trên bảng kết-quả.

Đào-thử không có dầu, tất phải bỏ cuộc. Dù có muốn đi tới mãi, cũng không còn sức đâu để lê bước nữa, sau một vố thua lỗ nặng-nề như vậy. Thế nhưng phải chuyển bại thành thắng, bằng cách đưa tất cả kinh nghiệm địa chất đã có vào công-tác tìm khoáng-sản, tìm than đá và tìm quặng-mỏ với những dữ-kiện thâu-thập được. Các chuyên-viên đào-luyện ra, có thể chuyển nghề cho họ dễ-dàng, sau một thời-gian ngắn tái-huấn luyện.

III.— TỔNG-KẾT.

Hiện nay còn nhiều địa-hạt sản-xuất rất có ích-lợi cho xứ sở, và với tiền lời đó, ta có thể nhập-cảng quặng dầu để lọc tại nước nhà. Dầu thô có lẽ không đắt và khó tìm. Nhà máy lọc dầu cho ta biết bao nhiêu là phó-sản quan trọng cho nền kỹ nghệ hóa học trong nước, từ chất dẻo đến phân bón. Đầu năm 1968, tôi có dịp tiếp-xúc và thảo-luận với giáo-sư Ralph E. Grim về lối-thoát của ngành địa-chất-học của Miền Nam. Vốn-dĩ là người lão-luyện trong ngành ứng-dụng

trên khắp thế-giới, ông nói: « Tôi có đi khắp Miền Nam để quan-sát. Nguồn lợi thực-tế nhất ở đây là đá, sạn, cát và đất-sét. Chừng đó đủ tạo nên phú-cường của một nước như Hoa-Kỳ, nếu biết tận-dung ! ».



CHƯƠNG XI

KỸ-NGHỆ BIẾN-CHẾ DẦU-HỎA VÀ PHÓ-SẢN DẦU-HỎA

I.— TINH-LUYỆN DẦU-HỎA.

Dầu-hỏa là nguồn-gốc vô-tận của các hóa chất hữu-cơ mà ta dùng đến hằng ngày. Tuy nhiên, ngoài xăng, nhớt và dầu hắc ra, ít ai biết thêm những phó-sản khác của quặng-dầu. Thế nên, trước khi chấm dứt quyển sách nầy, tưởng cũng nên xét sơ qua nền kỹ-nghệ vĩ-đại do dầu-hỏa nuôi dưỡng, gọi là *kỹ-nghệ hóa học dầu-hỏa.*

Khi quặng dầu được bơm lên, người ta chở dầu đến một nhà máy «lọc-dầu». Nếu không có đường giao thông, dầu sẽ được đưa tới đó bằng một hệ-thống ống gọi là *ống dẫn dầu.* Nhà máy lọc dầu thật sự là nơi tinh-luyện quặng-dầu, biến chế thành nhiều phó-sản thực-dụng. Phương cách tinh-luyện thường thấy nhất là sự chưng-cất, túc là nung dầu theo nhiều nhiệt-độ khác nhau.

— nung từ nhiệt-độ bình-thường đến 45 độ C, ta có các *khí cháy* dùng để đốt vi dụ khi butan được biến chế theo cách nầy, hầu cung ứng nhiên-liệu cho lò nấu ăn bằng khí, gọi là bếp gaz.

— nung từ 45 đến 70 độ C, ta có khí *eter dầu-hỏa*, một chất lỏng dễ bốc hơi và dễ cháy dùng để hòa tan các chất béo (dầu, mở v.v...) trong kỹ-nghệ tẩy sạch.

— từ 70 đến 160 độ C, ta có *xăng*, dùng cho các động-cơ nổ như máy xe, máy tàu, may phi cơ.

— từ 160 đến 300 độ C, ta có *dầu-hỏa thắp đèn*, một nhiên-liệu dùng trong khắp hang cùng ngỏ hẻm của nước ta, từ nấu, thắp đến sơn và trị bệnh.

— từ 300 đến 500 độ C, ta có *dầu nặng* dùng để chạy các máy nổ loại đặc-biệt, gọi là máy Diesel (xe đò, máy kéo, máy tàu), dầu cặn cũng còn được dùng để đốt lò trong kỹ nghệ.

— từ đó trở lên, ta không rút ra được phó sản nào, trừ khi có các phương cách biến chế đặc biệt nữa, cho nên, cặn còn lại là *dầu-hắc*, dùng để trải đường, chận cồn cát.

Với đôi phương-cách đặc-biệt, trước khi

đến dầu-hắc đó, ta có thể lấy ra *dầu-nhớt*, dùng làm trơn và làm nguội động cơ. Sau dầu nhớt là các thứ *mỡ bò* trong nhóm vaseline và paraffine, mà công dụng rất lớn nơi máy nổ và máy kéo.

II. – KỸ-NGHỆ BIẾN-CHẾ PHÓ-SẢN DẦU-HỎA.

Theo kỹ-sư Hoàng-Huân-Đinh (1971), ta không thể xem những phó-sản trên là phó-sản duy-nhất cần-yếu nhất cho xứ ta, vì dầu hỏa còn dùng để biến chế ra không biết bao nhiêu thứ ích-lợi khác. Dầu hỏa là nguồn carbur hydrogen, cho nên ta có thể từ đó xây-dựng một loạt kỹ-nghệ tạo phó-sản mới. Theo ông, nếu ta không dùng khí cháy để nấu bếp thì ta có thể dùng nó tổng-hợp chất polyetilen mà công dụng là làm nên chất dẽo gọi sai là *ny-lon* (làm bao, làm túi). Khí propilen của dầu hỏa dùng tổng-hợp nên cao-su nhân-tạo đắc dụng trong việc làm vỏ xe. Chất tridecylbenzen trong dầu hỏa cũng được dùng trong kỹ nghệ để tạo thành bột giặt như bột NET, bột VISO... Trong hoàn-cảnh thiếu thốn của nước nhà, nội một chất benzen cũng đã được dùng để chế thuốc sát-trùng, dầu thơm, dầu nóng. Nếu có một nền kỹ nghệ tân-tiến hơn, ta có thể chế cả thuốc nổ nữa.

Gần đây, người ta đã dùng chất hòa-tan heptan để trích lấy *dầu cám*. Kỹ nghệ sơn cũng

dùng các chất anhydrit maleic nấu *nhựa sơn*. Kỹ-nghệ dệt dùng phó-sản dầu-hỏa chế tơ nhân-tạo và phẩm nhuộm.

Nói tóm lại, dầu hỏa cung-ứng nguyên-liệu cho một loạt kỹ-nghệ khác nhau và có chiều phức-tạp khác nhau. Ngoài kỹ-nghệ xăng nhớt, ta còn có kỹ-nghệ dược-phẩm, dệt, sơn, tẩy giặt, nhuộm, thuốc sát-trùng, chất nổ. Mỗi kỹ-nghệ như thế liên-hệ mật-thiết đến đời sống hằng ngày của chúng ta, mà ta không thể làm ngơ.

III.— KỸ-NGHỆ LỌC DẦU VÀ KỸ-NGHỆ TÌM DẦU.

Nước ta chưa có dấu-hiệu tàng-trữ mỏ dầu rõ ràng, vậy phải xúc-tiến công-tác dò thăm với tất cả dè-dặt và khiêm-nhượng. Trong khi đó, chúng ta đã dùng phó-sản một cách thường-xuyên trong đời sống hằng ngày rồi. Cho nên, đứng trước sự phát-triển quốc-gia, tự-nhiên ta phải có một chọn lựa · kỹ-nghệ nào nên được đèn xanh trước ?

Trong Hội-nghị về Dầu-hỏa ngày 5/4/69 tại Đại học Khoa-hoa Sàigòn, kỹ sư Hoàng-Huân-Định và tôi đề-nghị nên xúc-tiến hai việc song song với nhau. Trong khi chưa tìm thấy dầu hỏa, hãy nhập cảng quặng dầu để lọc lấy phó-sản hóa-học tại nước ta. Nhà máy lọc dầu ở Nha-Trang là một

quí tiết-kiệm ngoại-tệ sở hữu đang kè. Tuy thế, trong trường-hợp đã thấy được dấu-hiệu «*không có dầu*» rõ-ràng rồi, thì phải dứt bỏ công cuộc tìm dầu, để chuyển vốn và người sang việc tìm quặng mỏ kim-loại và khoáng sản kỹ-nghệ khác. Với các thứ nầy, ta có thể trực-tiếp hay gián-tiếp đổi được quặng dầu cho máy lọc-dầu hoạt-động. Kỹ-sư Đinh cho rằng, nếu ta chỉ biết tìm dầu và sản xuất dầu mà không biết biến-chế dầu, thì nước ta sẽ thành một nước Á-Rập. Còn nếu ta không nghĩ đến việc tìm dầu mà nghĩ ngay đến việc biến-chế dầu, ta có hy-vọng trở thành một nước Nhật của Đông-Nam-Á. Tuy rằng không nên dựa vào dầu hỏa để tưởng-tượng đến tương lai của nước nhà, vì sự phát-triển kinh-tế quốc-gia còn tùy thuộc vào nhiều yếu-tố quan-trọng khác, ta cũng khó làm ngơ trước một vài cạnh khía thực-tế của ý kiến đó.

●

TÓM LƯỢC THƯ-TỊCH THAM-KHẢO

Trong phạm-vi một quyển sách phổ-thông, chúng tôi không thể ghi hết tất cả những thư-tịch tham-khảo dùng để viết về dầu hỏa trên thế-giới và ở Miền Nam. Các độc-giả muốn đào sâu vấn-đề, xin liên-lạc với các nơi sau đây để tham-khảo tài-liệu tại-chỗ.

1. Tổng Thư-viện Quốc-gia, đường Gia-long Saigon 1.
2. Nha Tài-nguyên Thiên-nhiên, số 3 đường Nguyễn-Bỉnh-Khiêm, Saigon 1.
3. Ban Địa-chất-học, Đại-học Khoa-học Saigon, 227 Cộng-Hòa, Saigon 5.
4. Ban Địa-chất-học, Đại-học Khoa-học Cần-thơ, Khu Văn-Hóa, Phong-Dinh.



DOBRIN, Milton B 1960 *Introduction to Geophysical Prospecting* McGraw-Hill Book Co, Inc., New York

ĐỖ, HỮU-CẢNH 1971. Interpretation of the aeromagnetic map covering the Phước-Long basin. *Archives Géologiques du Viet-Nam.* No 14. Saigon.

ECAFE reports. 1964-65-66. Geological and Mineral Surveys.

FAURE Cl. và FONTAINE H. 1969. Géochronologie du Việt-Nam méridional *Archives Géologiques du Việt-Nam.* No. 12, 214-222. Saigon.

FONTAINE, H 1960 Géologie de la région d'An-Hoa. *Travaux de Géologie*, nº 1, 23-31. Đại-hoc Khoa-hoc Huế Ban Địa-chất-học.

FROMAGET, J. 1941. L'Indochine française, sa structure géologique, ses roches, ses mines et leurs relations possibles avec la tectonique. *Bulletin du Service Géologique de l'Indochine*, vol. 26, fasc. 2, 140 tr. Ha nòi.

GULYAEVA, L A. 1964. *The geochemistry of oil and oil deposits.* Dich từ Nga-ngữ do Israel Program of Scientific Translations. Jerusalem.

HAILE, N. S. 1972 The geomorphology and geology of the Northern part of the Sunda shelf and its place in the Sunda orogene. *Pacific Geology.* n. 6.

HAUN, John D. và Le Roy L. W. 1958. *Subsurface geology in Petroleum exploration* Colorado School of Mines. Golden. Colorado

HEILAND, C A 1968. *Geophysical exploration.* Hafner Publication Co, New York. 1012 tr

HOFFET, J. H. 1933. Etude géologique sur le Centre de l'Indochine, entre Tourane et le Mékong (Annam Central et Bas Laos). *Bulletin du Service Géologique de l'Indochine,* vol. 20, fasc. 2, 1-154. Hà-nội.

HOÀNG-HUẤN-ĐỊNH 1970. Dầu hỏa và tương-lai Việt-Nam dưới cái nhìn của một chuyên-viên hóa-học. *Khoa-học Sản-xuất.* Số 3, 30-33. Saigon.

HỒ-MẠNH-TRUNG 1970. Esquisse structurale du delta du Mékong. Discussion du problème pétrolier. *Archives Géologiques du Việt-Nam,* No. 12, 195-211. Saigon.

LANDES, K. K. 1959. *Petroleum geology.* John Wiley and Sons, Inc., New York.

LATTMAN, L. H. và RAY, R. G. 1965. *Aerial photographs in field geology.* Holt, Rinehart and Winston, New York.

LI, C. L. 1964. The geology and mineral resources of the Lower Mekong River basin. *Symposium on Land Use and Mineral Deposits in Hongkong and S.E. Asia.* Hongkong University Press, Hongkong.

MARSDEN, S.S. Jr và DAVIS, S.N. 1967. Geological subsidence. *Scientific American*, vol.216, n. 6, 93-103. Washington.

NAGY B. và COLOMBO, U 1967. *Fundamental aspects of petroleum geochemistry*. Elsevier. Amsterdam. 390 tr.

NETTLETON, L. L. 1940, *Geophysical prospecting for oil*. McGraw-Hill, New York. 444 tr.

NEVERS, Noel de 1967. Liquid natural gas. *Scientific American*, vol. 217, n 4, 30-37. Washington.

NGUYỄN-VĂN-VĨNH 1966. Etude géologique de la concession de Nong-sơn, province de Quảng-Nam. *Archives géologiques du Việt-Nam*, n. 8, Saigon.

PARKE M. L., EMERY K. O., SZYMANKIEWICZ, R và REYNOLDS, L. M. 1971. Structural framework of continental margin in South China Sea. *American Assoc. Petroleum Geologists Bulletin*, 55, 5, 723-751.

RAMSAY, J. G. 1967. *Folding and fracturing of rocks* McGraw-Hill, New York. 568 tr.

ROBERT, M. 1959. *Géologie des pétroles. Principes et Applications*. Editions de Wisscher, SPRL, Paris.

SCHURR, Sam H. 1963. Energy. *Scientific American*, vol. 209, n. 3, 110-127, Washington.

STOKES, W. L. 1960. *Essentials in Earth history*. Prentice Hall, New York.

SAURIN, E. 1935. Etudes géologique sur l'Indochine du Sud-Est (Sud-Annam, Cochinchine, Cambodge Oriental). *Bulletin du Service Géologique de l'Indochine*, vol. 22, fasc. 1, 1-419, Hà-Nội.

SNELLING N. T. 19' 8. Isotope geology unit. *Annual Report for 1967*. I. G S , London.

TERMIER H. và TERMIER G. 1960. *Atlas de paléogéographie*. Masson et Cie, Paris.

TRẦN-KIM-THẠCH và LÊ-VĂN-TIẾT 1960. Sédimentation et Géographie de l'Indochine durant les ères Paléozoique et Mésozoique. *Géologie, Nuclear Geology, Geochemistry*. 1, 1-2, 93-122, Nguyên tử lực Cuộc, Saigon.

TRẦN-KIM-THẠCH và NGUYỄN-VĂN-VÂN 1967. Tectonic and magmatic activity in Indochina (Việt-Nam, Cambodia, Laos) during the post-Paleozoic times. *International Symposium on the Upper Mantle Project*. Hyderabad. India. Proceeding pp. 253-258.

TRẦN-KIM-THẠCH 1967. Structure of the Lower Donnai River basin *Proceedings of the XI Pacific Science Congresss*. Abstract. Tokyo.

TRẦN-KIM-THẠCH, 1968. *Khoáng-sản Miền-Nam*. Nước Việt xuất-bản, Saigon.

USAID REPORT, 1972, National Power Survey of the Republic of Viêtnam. Điện-lực Việt-Nam ấn-hành.

• ·
•

ĐỐI-CHIẾU THUẬT-NGỮ DẦU-HỎA

B

bất-thường	anomalie
bẫy	piège
biến-thể	métamorphisme
bồn trầm-tích	bassin sédimentaire

C

căn-bản dầu-hắc	base d'asphalte
căn-bản paraffin	base de paraffine
Cân-sinh	Cénozoique
Cổ-sinh	Paléozoique
cô-đọng dầu	concentration de pétrole
chúi	plongeant
chỏm muối	dôme de sel
chưng-cất	distiller

D

dấy bẩn	contamination
dầu già	pétrole concentré
dầu hỏa	pétrole
dầu non	pétrole dilué, non concentré
dò tìm	prospection, exploration
dữ-kiện	donnée

Đ

đá biến-tính	roche métamorphique
đá cát (sa-thạch)	grès
đá kết	conglomerat
đá hỏa-lâp	roche ignée, roche éruptive
đá hỏa-sơn	roche volcanique, vulcanite
đá thủy-tra	roche sédimentaire (aquatique)
đá trầm tích	roche sédimentaire (aquatique et éolien)
đá tra	tuff
đá vảy-trắng	serpentinite
đào dầu	forage du pétrole
đào thử	sondage
dẩy	poussée
đia (cầu) vât-lý	géophysique
địa-chấn	séisme, tremblement de terre
địa-chấn đồ	séismogramme
đia-chấn ký	séismographe
địa-hóa-hoc	géochimie
địa-khai	fossile
địa-từ	géomagnétisme
đia-từ trường	champ magnétique terrestre
điện-trở	résistivité
độ-xốp	porosité
đồng-dầu	champ de pétrole
đồng-tự	synclinal
đường cao-độ	courbe de niveau

G

giàn-đào	derrick
giếng	puits

H

hạt trầm-tích	particule sédimentaire
hoa-cương	granite
hóa-học dầu-hỏa	pétrochimie
hợp-chất	composé
hướng lớp đá	ligne de couche, ligne de frappe

K

kiến tạo	tectonique
khí cháy	gaz naturel
khí đá	carbure de calcium
khí thiên nhiên	gaz naturel
khối Kontum	bloc de Kontum
khúc xạ	réfraction

L

lỗ châm kim	pore
lõi đào	carotte de sondage
lớp đậy	couche de couverture
lớp lót	couche de base
lục-địa	continent, terre ferme

M

mao-dẫn	capillarité
mỏ-dầu	gisement de pétrole
mũi-khoang	tête foreuse

N

nén dễ	compaction
nổi	flottaison
nồng độ	concentration
nước tẩm	eau d'imbibition
ngàm sắt	mâchoire d'acier
nguyên-tố	élément chimique
nham-cái	roche-mère
nham-chứa	roche-magasin
nham-diện	lithofaciès

O

ổ dầu	gigement de pétrole
ống dẫn dầu	pipeline
ống đào	tube de forage
ống khía	tube cannelé

P

phản-chiếu	réflexion
phát-quang	fluorescent
phay	faille
phay tam-cấp	faille en échelons
phó-sản	sous-produits
phóng-xạ	radioactif, radioactivité

Q

quang dàu	pétrole brut
quăng mỏ	minérai

S

sơn-tự	anticlinal

T

tạo dầu	formation du pétrole, genèse du pétrole
tia	rayon
tinh-luyện	raffiner
túi dầu	poche de pétrole
tự nhiên	naturel, naturellement
thùng dầu (118 lít)	baril
thuyết hữu cơ	théorie organique
thuyết vô cơ	théorie minérale
trọng lap	gabbro
trọng lực	pesanteur, gravité
trọng lực kế	gravimètre
trung hòa tử	neutron
Trung-sinh	Mésozoique

V

vàng đen	or noir
vắt	chasser
vết	trace
vi trùng	microbe, bactérie

X

xốp	poreux

MỤC - LỤC



***





DẦU HỎA MIỀN NAM VIỆT-NAM CỦA TRẦN KIM THẠCH, NGUYỄN TRUNG NGÔN MINH HỌA, LỬA THIÊNG XUẤT BẢN LẦN THỨ NHẤT NĂM 1972. NGOÀI NHỮNG BẢN THƯỜNG CÒN CÓ 40 ẤN BẢN ĐẶC BIỆT IN TRÊN GIẤY TRẮNG MỊN KHÔNG BÁN, DÀNH CHO TÁC GIẢ, NHÀ XUẤT BẢN VÀ THÂN HỮU.

Phát hành :

Nhà sách PHONG-PHÚ

120, *ĐINH-TIÊN-HOÀNG,* **120**

ĐIỆN THOẠI : 94.494

SAIGON

In xong ngày 10-5-1972 tại Ấn Quán riêng của Nhà Xuất bản

ĐÔI GIÒNG VỀ TÁC-GIẢ



Ông Trần-Kim-Thạch đã đậu Cử-nhân giáo khoa Vạn-vật-học năm 1959 và Cao-học Địa-chất-học năm 1960 tại trường Đại-học Khoa-học Saigon. Được Công-ty Shell Việt-Nam cấp học-bổng sang nước Anh khảo-cứu về đá thủy-tra tại Viện Trầm-tích-học READING, ông đã lần lượt qua các trình-độ Cao-học rồi Tiến-sĩ ở đó. Được bổ-nhiệm làm giảng-sư tại trường Đại-học Khoa-học Saigon năm 1964, ông đã đóng góp nhiều ý-kiến trong lãnh-vực khảo-cứu địa-chất-học của Miền Nam Việt-Nam. Ông còn nghiên-cứu về các loại đá chứa-dầu, đá tạo-dầu và các loại bẫy-dầu. Đã từng giữ chức-vụ Tổng-thơ-ký của Ủy-ban Quốc-gia Địa-chất-học, Quang-tuyến Địa-chất-học và Địa-hóa-học (1965-1966) rồi Tổng-thơ-ký Ủy-ban Quốc-gia Địa-cầu Vật-lý và Trắc-địa-học (1966-1969). Hội-viên của nhiều hội-đoàn khoa-học và địa-chất-học trên thế-giới. Hiện là Giáo-sư chủ-nhiệm địa-chất-học tại trường Đại-học Khoa-học Saigon.

NHÀ XUẤT-BẢN

Giá : 240$

Giấy phép số 1645 BTT/PHNT
Saigon, ngày 29 tháng 5 năm 1972